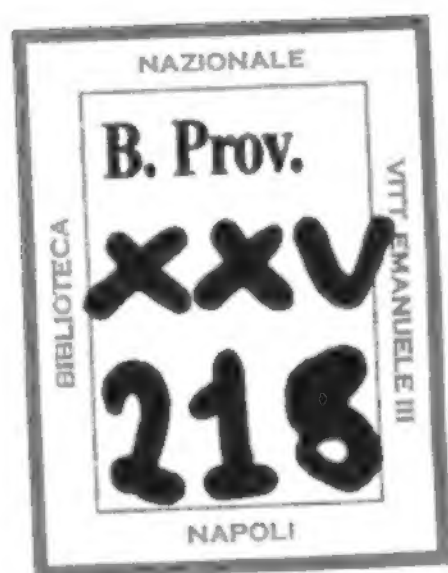


777 gl



~~10~~
~~7~~
5

BIB. PROV.
XXV
312

B. Prov.
~~Yreant.~~
188

ENCICLOPEDIA

DI

CHIMICA SCIENTIFICA E INDUSTRIALE

VOLUME SETTIMO

VA 1
1524151

ENCICLOPEDIA DI CHIMICA

SCIENTIFICA E INDUSTRIALE

OSSIA

DIZIONARIO GENERALE DI CHIMICA

COLLE APPLICAZIONI

ALLA AGRICOLTURA E INDUSTRIE AGRONOMICHE, ALLA FARMACIA E MATERIA MEDICA,
ALLA FISIOLOGIA ANIMALE E VEGETALE, ALLA PATOLOGIA, ANATOMIA E TOSSICOLOGIA, ALL'IGIENE PUBBLICA
E PRIVATA, ALLA MERCILOGIA O SCIENZA DELLE MATERIE PRIME, ALLA MINERALOGIA, METALLURGIA, ECC.

OPERA ORIGINALE

DIRETTA

DA

FRANCESCO SELMI

Professore nella R. Università di Bologna

E COMPILATA

DA UNA ELETTA DI CHIMICI ITALIANI

VOLUME SETTIMO



TORINO

UNIONE TIPOGRAFICO-EDITRICE

Via Carlo Alberto, N° 33, casa Pomba.

ROMA

CASA FILIALE

Via degli Uffizi del Vicario, N° 19.

NAPOLI

DEPOSITO

Strada Nuova Montecoliveto, N° 6, p. 1°

MDCCCLXXIII.

*Diritti di riproduzione e di traduzione riservati alla Società Editrice,
essendo gli articoli originali ed espressamente dettati.*

ENCICLOPEDIA

DI

CHIMICA SCIENTIFICA E INDUSTRIALE.

H

HAIDINGERITE (*chim. miner.*). — Arseniato idrato di calce. Analizzato da Turner, diede per 85,68 di arseniato calcico, 14,31 di acqua; e nella sua composizione centesimale 16 As_2O_5 ; 33 CaO ; 51 H_2O . Al cannello si fonde, rigonfiandosi, in ismalto bianco, colorando la fiamma di azzurrognolo, a cagione dell'arsenico. Sul carbone, nella fiamma riducente, svolge fumi arsenicali, e fonde in globulo semitrasparente. Cristallizza nel sistema ortorombico. Durezza = 1...2,5. Peso specifico 2,84. È di colore bianco, di lucentezza vitrea, quasi diafano. Sta associato colla farmacolite, a Joachimsthal, ecc.

HALLITE (sin. *Aluminite, Websterite, Idrosolfato di allumina*) (*chim. miner.*). — Sostanza compatta, reniforme o polverulenta; bianca ed opaca, con frattura terrosa, allappante alla lingua, magra al tatto. Durezza = 1...2. Peso specifico = 1,66. È infusibile al cannello. In tubo chiuso svolge acqua. È solubile negli acidi.

Analisi di Stromeyer, varietà di Halle:

SO_3 23,36; Al_2O_3 29,26; H_2O 46,37.

Si raccoglie nelle formazioni terziarie, cretose, ad Halle, a Newhaven, a Lunel-Vieil e ad Auteuil.

HALLOISITE (sin. *Halloite, Halloilite, Galapectite, Gummit, Glagerite, Smectite, Glossecollite, Pseudosteatite*, ecc.) (*chim. miner.*). — Silicato aluminoso idrato, del gruppo margarofilliti, ma analogo alle argille ed ai caolini, per varii caratteri esterni, per modo di origine e di giacimento.

Le halloisiti, generalmente amorfe, compatte o terrose, di vario colore, con lucentezza grassa o cerea, opache o translucide, talune quasi diafane se immerse nell'acqua, offrono svariata composizione, donde la necessità di classificarle in varii gruppi, ciascuno dei quali sta subordinato ad un tipo speciale. Si hanno così le comuni *halloisiti*, le *smectiti*, le *lenziniti* ed i *boli*. Ci limiteremo a riportare alcune delle più importanti analisi che se ne istituirono.

I. Analisi di Berthier, *halloisite di Anglar*. II. Analisi di Thompson, *smectite di Blackburn*. III. Analisi di Hauer, *severite di St-Sever*. IV. Analisi di Pisani, *glossecollite di Georgia*. V. Analisi di John, *leutinite dell'Eifel*. VI. Analisi di Löwig, *bolo di Ettinghausen*. VII. Analisi di Klaproth, *sinopite di Natolia* (Asia Minore). VIII. Analisi di Kersten, *ocrano di Orawitza*.

	I.	II.	III.	IV.
SiO_2	39,5	41,89	44,42	40,4
Al_2O_3	34,0	22,05	36,00	37,8
H_2O	26,5	20,22	18,40	21,8
FeO	—	6,62	—	—
MgO	—	6,16	—	0,5
CaO	—	2,42	0,65	—
	100,0	99,36	99,47	100,5

	V.	VI.	VII.	VIII.
SiO_2	37,5	42,00	32,0	31,3
Al_2O_3	37,5	24,04	26,5	43,0
Fe_2O_3	—	10,03	21,0	1,2
MgO	—	0,43	NaCl 1,5	—
CaO	—	0,52	—	—
H_2O	25,0	24,03	17,0	21,0
	100,0	101,05	98,0	96,5

Queste sostanze sono, in generale, prodotti di decomposizione di silicati alluminosi preesistenti; sono infusibili al cannello, e quando sono attaccate dagli acidi se ne separa la silice allo stato gelatinoso. Si trovano in masse mammellonari o stalattitiche, in noduli, in concrezioni, in rivestimenti superficiali nelle fenditure delle rocce eruttive e metamorfiche, ed in associazione con i depositi ferrei e carboniosi. L'halloisite propriamente detta accompagna i giacimenti metalliferi. Come altrettante varietà delle halloisiti citiamo semplicemente la *tuesite*, la *micelina*, la *orawickite*, la *melopsite*, distinte, più che da altro, dall'aspetto e dalla rispettiva ubicazione. Altre varietà si subordinano al tipo detto *bolo*, di cui si è già fatto cenno in questa pubblicazione (vedi *BOLO*, vol. III, pag. 274).

HAMPSHIRITE (*chim. miner.*). — Varietà di steatite analizzata da Dervev. Composiz. SiO_2 50,60; Al_2O_3 0,15; MgO 28,83; FeO 2,59; MnO 1,10; H_2O 15. Essa è talvolta pseudomorfa del quarzo cristallizzato.

HARRISITE (*chim. miner.*). — È un sottosolfuro di rame, la cui composizione è identica a quella della calcosina, ossia: S 20,2; Cu 79,8. Ma presentandosi in cubi, si ritiene rappresentante il dimorfismo del sottosolfuro medesimo, che nella calcosina è ortorombico, con apparenze esagonali. Essendosi osservato che presso il giacimento della harrisite sta pur la galena cristallizzata in cubi, e che le due sostanze sono qualche volta mescolate, nacque il dubbio che, invece di un caso di dimorfismo, se ne abbia uno di pseudomorfosi, per essersi modellato il solfuro di rame, amorfo, nelle impronte cubiche dei cristalli di galena. Si trova l'harrisite a Canton-Mine in Georgia degli Stati Uniti.

HARTINA (*chim. miner.*). — Idrocarburo ossigenato, di composiz.: C 78,26; H 10,92; O 10,82; fusibile a 210° , bianca, solubile nell'etere e nella nafta, onde si separa cristallizzata nel sistema ortorombico. Peso specifico 1,115. Deriva dai giacimenti carboniferi dell'Oberhart.

HARTITE (*chim. miner.*). — Corrisponde alla resina fossile di Monte Vaso, in Toscana, denominata *branchite*, la quale analizzata dal Piria diede per la propria composizione: C 87; H 13. Un'analisi dell'hartite, condotta da Schrötter, diede analogamente C 87,47; H 12,04.

Al pari della *fichtelite*, della *bombiccite*, della *dinite*, ecc., essa è la resina di una specie fossile di conifera; si trova nelle masse più diradate del legno fossile, o negli interstizi della lignite di Oberhart, presso Gloeknitz in Austria. Ricorda, col proprio aspetto, la cera. È peraltro cristallizzata in piccole tavolette, forse monocline, con facile sfaldatura basale. Peso specifico, 1,046. Lucentezza grassa, colore biancastro; fusibile a 74° .

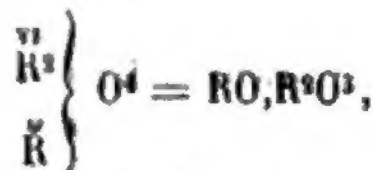
HATCHETTINA (*chim. miner.*). — Idrocarburo che, analizzato da Johnston, diede: C 85,91; H 14,62. Essa è di color giallo chiaro o verdastro, amorfa, quasi simile alla cera. Peso specifico, 0,916.

È traslucido; fonde a 76° , e se vien distillato svolge odore bituminoso, lasciando lieve residuo carbonioso. È solubile nell'etere; dopo che questo solvente si è svaporato, resta in forma di gocce molli e inodore.

Si raccoglie in certi filoncelli, nello spato calcareo, in una miniera di ferro del terreno carbonifero del paese di Galles. Si dice trovarsi ancora in Finlandia.

HAUERITE (*chim. miner.*). — È il solfuro di manganese: Mn 46,3; S 53,7, isometrico, isomorfo quindi con i bisolfuri di ferro, di nichel e di cobalto, di cui è tipo la pirite comune. Si trova a Kalinka, in Ungheria, nelle marne con gesso e con solfo, presso una formazione trachitica, accompagnata da considerevoli alterazioni delle rocce e da una specie di solfatara.

HAUSSMANNITE (sin. *Manganese piramidale*; *Manganese nero*, ecc.) (*chim. miner.*). — L'analisi di quest'ossido di manganese dà, per le varietà pure e cristallizzate: Mn 72,1; O 27,9; d'onde può derivarsi la formola Mn^2O_3 , analoga alla formola grezza della magnetite, dove il manganese è rimpiazzato dal ferro. Se non che, quest'analogia colla magnetite; il vedere bene spesso sostituirsi per isomorfismo il sesquiossido ed il monossido di manganese ai rispondenti ossidi di ferro, di cromo, di alluminio, di magnesio, ecc., nel gruppo delle specie minerali ottaedriche di formula



di cui è tipo lo spinello, $\text{MgO}, \text{Al}^2\text{O}_3$; ed altre considerazioni sulle quali non crediamo dover insistere adesso, conducono a ritenere la specie haussmannite siccome un manganite di manganese, ed a scriverne la formola $\text{MnO}, \text{Mn}^2\text{O}_3$, quasi fosse lo spinello di manganese, come la magnetite $\text{FeO}, \text{Fe}^2\text{O}_3$ è lo spinello di ferro.

Seguono alcune analisi della specie di cui si tratta:

	I.	II.	III.
MnO . . .	92,48	92,12	98,90
Mn ² O ³ . . .	—	—	
O . . .	7,00	6,95	0,21
BaO . . .	1,15	0,13	0,11
SiO ² . . .	—	CaO 0,14	0,33
H ² O . . .	—	0,34	0,43
	100,63	99,68	99,98

I. Varietà d'Ilmenau, analisi di Rammelsberg

II. Var. di Philipstadt, an. c. s. III. Var. di Ilfeld, an. di Turner.

Le forme della haussmannite dipendono da un quadratottaedro tetragonale. Si può distinguere questa specie dagli altri ossidi di manganese per il colore della sua polvere; infatti:

MnO_2 , pirolusite, polvere nera;

Mn_2O_3 , braunite, polvere bruna;

$Mn_2O_3 + H_2O$, manganite, polvere nero-grigia;

MnO, Mn_2O_3 , haussmannite, polvere rossastra, o rossobruna.

Al cannello dà le reazioni caratteristiche del manganese. Dur. = 5, ... 5,5. Peso sp. = 4,722. Colore nero bruno. I cristalli hanno lucentezza metalloidea.

Si trova nei giacimenti manganiferi di Ilmenau (Turingia), di Ilfeld (Harz) e di Philipstadt (Werm-land). È uno dei rari minerali di manganese, né riceve speciali applicazioni.

HAUZYNA (sin. *Lazialite*; *Marialite*; *Berzelina*) (chim. miner.). — Silicato del gruppo dei feldspati isometrici, dei quali è tipo la leucite o amfigeno. Nella sua chimica composizione si può riconoscere l'associazione cristallino-molecolare della leucite (pirosseno alcalino, andalusite e silice = 1 : 1 : 2), più solfato di allumina e di calce.

Le analisi della Hauzyna dei giacimenti italiani, nelle lave vulcaniche di Albano, del Vesuvio, del Vulture e di Marino, diedero i risultati seguenti:

	I.	II.	III.	IV.
SiO_2	35,48	32,44	34,06	34,88
Al_2O_3	28,87	27,75	27,64	29,34
CaO	12,00	9,96	10,60	5,54
Na_2O	—	14,24	11,79	14,47
K_2O	15,55	2,40	4,96	3,76
H_2O	3,45	—	—	MgO 0,70
SO_3	12,39	12,98	11,25	11,08
	107,74	99,77	100,30	99,77

I. Varietà di Marino, analisi di Gmelin. II. Varietà di Albano, an. di Whitney. III. Var. del Vesuvio, an. di Rammelsberg. IV. Var. del Vulture, an. di Rammelsberg.

Al cannello in tubo chiuso perde di colore. Sulla pinzetta di platino fonde in vetro bianco. Fusa con soda sul carbone, svolge solfo che annerisce l'argento pulito. Attaccata dall'acido cloridrico, se ne separa la silice allo stato gelatinoso.

L'hauzyna cristallizza in ottaedri, rombododecaedri e trapezoedri, con macle e trasposizioni elegantemente presentate dalle varietà di Albano. I suoi cristalli e le sue piccole masse granulari sono di un colore azzurro, talvolta celeste, e verdognolo, o verde mare; hanno lucentezza vitrea. Durezza = 5,5...6. Peso specifico = 2,5.

Si trova nelle rocce vulcaniche o specialmente nelle lave preistoriche dei vulcani del Lazio, del Monte Vulture e del Vesuvio. Inoltre presso il lago Laach, nella trachite, al Puy-de-Dôme e nelle Isole Azzorre.

HAYESINA (sin. *Bechilite*; *Idroborato di calce*) (chim. miner.). — Minerale di natura chimica non pienamente nota; amorfo, e in fibre intrecciate in piccole masse sferoidali, miste ad altre diverse sostanze. Il professore Bechi la trovò in tenni crosticelle presso i laghi boraciferi. Analizzata, diede: BO_3 51,13; CaO 20,85; H_2O 26,25; SiO_2 1,75.

Si trova poi insieme alla ulexite e ad altri idroborati ad Iquique (Perù), nella provincia di Tarapaca, ed in altre località dell'Africa, della Nuova Scozia, ecc., insieme con diversi solfati, e più specialmente col gesso.

HERDERITE (sin. *Allogonite*) (chim. miner.). — Credesi un fosfato anidro, di allumina e di calce, fluorifero. Al cannello fonde difficilmente in ismalto bianco. Diviene azzurra se bagnata a caldo colla soluzione di cobalto. È attaccata, in polvere tenuissima, dall'acido cloridrico. Cristallizza nel sistema ortorombico. È di color giallo o verdastro. Durezza = 5. Peso specifico = 2,98. Rassomiglia alla varietà di apatite detta *asparagolite*. Si trova, ma raramente, ad Ehrenfriedsdorf in Sassonia.

HERSCHELLITE (chim. miner.). — Silicato idrato del gruppo delle zeoliti. Analisi di Damour: SiO_2 47,39; Al_2O_3 20,90; CaO 0,38; Na_2O 8,33; K_2O 4,39; H_2O 17,84.

Al cannello fonde facilmente in ismalto bianco; in tubo chiuso svolge acqua. Attaccata da HCl, depone silice gelatinosa.

Si trova ad Aci Reale, in Sicilia, nel basalto delle Isole de' Ciclopi, a Richmond, in Australia, ecc. in forma di cristallini bianchi, ortorombici, geminati, o aggruppati in sferule o in piccoli mammoni, nelle geodine, o nelle cellule delle lave e del basalto.

HESSITE (sin. *Savodinskite*) (chim. miner.). — Tellururo di argento, ortorombico, isomorfo colla calcosina. In teoria Te 37,2; Ag 62,8. La varietà di Savodinski (Altai) diede a Rose: Te 36,89; Ag 62,32; Fe 0,50. Nel tubo aperto se ne svolge, col riscaldamento, un sublimato bianco di acido tellurico, che al cannello si fonde in globetti incolori. Durezza = 2...3,5. Peso specifico = 8,6. Color grigio piombo, con lucentezza metallica.

Nelle miniere argentifere dell'Altai e di Nagyag in Transilvania accompagna raramente i vari solfuri di argento, di ferro e di zinco che vi si contengono.

HEULANDITE (chim. miner.). — Varietà della stilbite o desmina; di color rosso mattone, in bellissime cristallizzazioni ortorombiche, con lucentezza

perlacea, o con disposizioni lamellari o flabelliformi, riveste le geodi dei trappi o dei basalti, o vi si dirama in venozze, in filoncelli, in aggregati sferoidali. Spetta al gruppo delle zeoliti, corrispondendo all'idratazione del tipo feldispatico a base di calce. Aggiungendo tre molecole di anidride silicica alla formula del feldispato labradorite, ovvero sei molecole di acqua d'idratazione alla formula dell'ortose, sostituendovi Ca a K^2 , si ha precisamente la formula della stilbite, quindi dell'heulandite, che vi si connette come varietà mineralogica.

Analizzata da Meyer (I), da Thompson (II), da Rammelsberg (III), da Damour (IV), ecc., diede per risultato della sua composizione centesimale:

	I.	II.	III.	IV.
Silice	53,3	59,15	58,2	59,64
Allumina	17,2	17,92	17,6	16,33
Calce	6,6	7,65	7,2	7,44
Acqua	17,5	15,40	16,0	14,33
Soda e potassa	—	—	—	1,90
	94,6	100,12	99,0	99,64

Al cannello si sfoglia e le lamelle si attorcigliano spiralmente; indi fonde in ismalto, generalmente biancastro. Attaccata dall'acido cloridrico, dà silice gelatinosa. Durezza = 3,5...4. Peso sp. = 2,2. Il colore rosso della heulandite viene attribuito da Kennigott all'interposizione di minute particelle di altra e diversa sostanza.

HIELMITE (chim. miner.). — Raro minerale, della composizione seguente; analisi di Nordenskiöld:

TaO^3	62,42	MnO	3,32
SnO^2	6,56	CO	1,07
WO^3		YO	5,19
CuO	0,10	MgO	0,26
UO	4,87	CaO	4,26
FeO	8,06	H^2O	3,26

Al cannello è infusibile. Si discioglie facilmente nel sal di fosforo in vetro verde azzurrognolo. Sul carbone con soda dà pagliuole metalliche. Nel tubo chiuso decrepita, svolgendo acqua.

È amorfa, nera, con lucentezza metallica. Si trova nelle pegmatiti di Fahlun (Svezia), con granato, pirofalsite, gadolinite, ecc.

HIRCINA (sin. *Hircite*) (chim. miner.). — Idrocarburo amorfo, di color bruno o giallo bruno, trasparente od opaco. Si ammolisce nell'acqua bollente impartendovi un odore resinoso. Solubile nell'alcole bollente; fusibile sulla fiamma di una candela, brucia con fiamma gialla, fuliginosa, e lascia per residuo delle ceneri.

HISINGERITE (sin. *Degeroite*; *Skotiolite*) (chim. miner.). — Appartiene l'hisingerite al gruppo delle

cloriti; ma è una sostanza amorfa, senza sfaldature, di color nero o bruno, con polvere giallo-bruna, frattura concoidale, ha lucentezza grassa, quasi vetrosa. Durezza = 3, Peso specifico = 3,04.

Se ne istituirono parecchie analisi. Riportiamo quelle di Cleve, di Nordenskiöld e di Thoreld, relative alle varietà di Riddarhytta (I), Solberg (II), Jordosen (III), Longban (*scotiolite*, IV) e di Degerö (*degeroite*, V).

	I.	II.	III.	IV.	V.
SiO^2	35,02	37,55	34,90	36,73	34,45
Al^2O^3	1,20	1,17	—	—	0,75
Fe^2O^3	39,46	30,57	36,00	34,97	38,63
FeO	2,20	7,00	9,20	3,09	1,08
MgO	0,80	2,91	2,67	8,75	2,33
CaO	—	1,41	—	—	2,70
H^2O	21,70	20,32	18,46	15,80	19,54
	100,38	100,93	101,23	99,34	99,48

Al cannello l'hisingerite svolge molt'acqua, fonde difficilmente in piccole masse magnetiche nere. Con i fondenti dà le reazioni del ferro. È facilmente decomposta dall'acido cloridrico, dando silice gelatinosa.

Forma degli arnioni in alcuni giacimenti ramiferi di Norvegia, di Svezia e di Finlandia.

HITCHOCHITE (chim. miner.). — Varietà della *plumbosininite* o *piombo-gomma*. Si trova in associazione colla galena, a Canton-mine (Stati Uniti), in forma di incrostazioni botrioidali, a struttura concentrica, di vario colore, in analogia di certi allofani e di certe calcedonie. An. di Genth: Pb^2O^3 18,74; Al^2O^3 25,54; PbO 29,04; H^2O 20,86; Fe^2O^3 0,90; CaO 1,44; CO^2 1,98; Cl 0,04; residuo insolubile = 0,48. Al cannello si comporta come la *plumbosininite*.

HOERNESITE (chim. miner.). — Arseniato idrato di magnesia, monoclinico, isomorfo, chimicamente e geometricamente, con la *vivianite* (fosfato di ferro idrato), e coll'eritrina (arseniato di cobalto idrato). La *hoernesite*, analizzata da Hauer, diede:

As^2O^5 46,33; MgO 24,54; H^2O 29,07.

È di colore bianco niveo. Durezza = 1. Peso specifico = 2,47. Facilmente fusibile, svolge molta acqua, e sul carbone dà odore di arsenico. Attaccabile dagli acidi. Trovasi nel calcare granulare di Orawitza ecc. nel Banato.

HOPEITE (chim. miner.). — Fosfato idrato di zinco, con cadmio, di composizione non bene accertata. Cristallizza nel sistema ortorombico. Si trova nel grande giacimento zincifero di Altenberg, insieme alla *calamina*, in masse per lo più reniformi ed amorfe.

HOUGHITE (chim. miner.). — È una varietà di *idrotalcite*, pseudomorfa dello spinello, talmente che

presentasi colle forme ottaedriche proprie di questa specie. È bianca, con lucentezza perlacea. Le sue forme di pseudomorfo sono imperfette, con spigoli attondati e faccie irregolarmente incise o rilevate. Dall'analisi di Johnson risulta: Al_2O_3 19,74; MgO 36,29; CO_2 8,45; spinello insolubile 8,26; silice 3,02; acqua per diff. 24,22. Si trova a Somerville (Stati Uniti), nella dolomia, con spinello, mica, grafite e serpentino.

HOVITE (*chim. miner.*). — Carbonato idrato di allumina e di calce. Di composizione alquanto mutabile, essa tuttavia può essere compresa mercè la seguente analisi di Gladstone: SiO_2 6,22; CO_2 10,91; Al_2O_3 41,04; CaO 7,37; H_2O 33,16.

È una sostanza di accidentale formazione e di poca importanza. Si trova a Hove presso Brighton in Inghilterra.

HOWLITE (*chim. miner.*). — Borato idrato di calce, con silicato di calce, analogo perciò alla *damburite*. Si trova in noduli, con struttura compatta, senza sfaldature; ovvero terroso, somigliante alla creta. Color bianco. Durezza = 3,5. Peso specifico = 2,55. Composizione indicata dalla seguente analisi di How: SiO_2 15,19; BoO_3 43,33; SO_3 1,03; CaO 28,90; H_2O 11,55.

Trovasi nella Nuova Scozia, in noduli contenuti nell'anidrite e nel gesso di Brookville, con ulexite ecc.

HUBNERITE (*chim. miner.*). — Tungstato di manganese, ortorombico, rosso-bruno o nero, opaco, con lucentezza adamantina sulle faccie di sfaldatura. Durezza = 4,5. Peso specifico = 7,14. Varietà di Nevada: WO_3 76,4; MnO 23,4. Al cannello è meno fusibile del wolfram. Con i fondenti dà le

Varietà rossa: Ph_2O_5 37,83; MnO 41,80;

Varietà gialla: Ph_2O_5 37,96; MnO 41,15;

Al cannello fonde in perla giallorossastra e cristallina, bruna nella fiamma esterna, tendendo a divenir nera, e colorando la fiamma in verde. Dà le reazioni del ferro e del manganese ed è solubile negli acidi.

Trovasi nella cavità della trifillina o della eterosite, alterata, nel granito di Limoges, comune di Hureaux in Francia.

HUYSENITE (*chim. miner.*). — È un borato di magnesia e di ferro, ritenuto quale una specie minerale distinta, abbenchè amorfo, e in concrezioni reniformi.

Peso sp. = 2,78 3,09. Color grigioverdastro, che ingiallisce all'aria, per la presenza del ferro.

reazioni del manganese e del tungsteno. Parzialmente solubile nell'acido cloridrico, lascia un residuo giallo solubile nell'ammoniaca. Si trova nei filoncelli del Mammoth, distretto nella Nevada, con scheelite, apatite e spato fluore.

HUDSONITE (*chim. miner.*). — Pirosseno alluminifero di calce e di ferro. Analisi di Smith e Brush: SiO_2 39,30; Al_2O_3 9,78; FeO 30,40; MnO 0,67; MgO 2,98; CaO 10,39; H_2O 1,95; Na_2O 1,66; K_2O 2,48. Sta nelle rocce metamorfiche della Hudson River, nella Nuova York.

HUMBOLDTINA (sin. *Oxalite*) (*chim. miner.*). — Ossalato idrato di ferro; capillare o in piccole crosticelle di concrezione, con struttura fibrosa o compatta. Color giallo. Apparenza resinoidale. Si elettrizza negativamente, se confricata, od anche esposta al sole.

Analisi di Rammelsberg: FeO 41,13; Acido ossalico 42,40; H_2O 16,37. Nel tubo chiuso svolge molt'acqua, annerisce e diviene magnetica. Con i fondenti dà le reazioni del ferro.

Si trova nel carbon fossile di Koloseruk, presso Bilin (Boemia), ed in qualche altra località, per es., Gross-al-Merode (Assia) e Kettle-Point, nel Canada.

HUREAULITE (*chim. miner.*). — Fosfato idrato di ferro e di manganese, la cui formola dovrebbe scriversi $3\text{RO}, \text{Ph}_2\text{O}_5 + 3\text{Aq}$, nella quale $\text{R} = \text{Fe}, \text{Mn}, \text{H}^+$. Così interpretata nella sua composizione, l'hureaulite piglia un posto naturalissimo nella serie dei fosfati idrati della stessa famiglia.

Ad ogni modo, analizzato questo fosfato da Damour, nelle sue varietà rosse e gialle, diede i risultati seguenti:

FeO 8,73; H_2O 11,60; Quarzo 0,30.

FeO 8,10; H_2O 12,35; Quarzo 0,35.

Bischof ne ammette la composizione come la trascriviamo qui di seguito: $3\text{MgO}, 4\text{BoO}_3$ 40,36; $3\text{FeO}, 4\text{BoO}_3$ 50,05; MgCl 9,59. Il cloruro di magnesio forse vi funziona come acqua d'idratazione.

L'huyssenite accompagna la stassfurthite, cui assai rassomiglia, nelle miniere di Stassfurth; di sovente i suoi noduli contengono un nucleetto di sal marino.

HYBLITE (*chim. miner.*). — Silicato amorfo, del genere della *pulagonite*, che avrebbe per suoi componenti: SiO_2 44,07; Al_2O_3 10,22; Fe_2O_3 20,68; MgO 2,61; CaO 4,53; Na_2O 4,05; K_2O 1,12; H_2O 15,93.

IATROPA o IATROPHA (chim. gen.). — È un genere di piante euforbiacee, taluna delle quali contiene un sugo velenosissimo.

I semi di alcune specie sono ricchi di olio fisso.

I mandorli dei semi della *iatropa curcas* furono analizzati da Arnaudon ed Ubaldui, i quali vi trovarono:

Olio fisso	37,5
Zucchero e amido	55,3
Albumina e caseina	
Materie inorganiche	
Acqua	7,2
	<hr/> 100,0

I mandorli diedero 4,8 per 100 di cenere e 4,2 per 100 di azoto; il seme intero, mandorlo e guscio, diede 0 per 100 di cenere e 2,9 per 100 di azoto. L'olio che ne fu estratto forai per via di saponificazione glicerina ed un acido grasso; l'olio non saponificato produsse dell'alcole ottilico per distillazione colla potassa caustica.

Lepine estrasse l'olio dai frutti della *iatropa glauca* e da quelli della *iatropa glandulosa*; era giallo, del peso specifico di 0,963, e si solidificava a 5°.

Nella radice della *iatropa manihot* si trova amido in abbondanza insieme con un sogo venefico, che si toglie per via di digestione e di lavacro nell'acqua. Seccando indi senza fuoco la sostanza amidacea si prepara l'*arrow-root del Brasile*, che si usa in medicina (vedi vol. II, pag. 519).

ICAIA (EFFETTI VENEFICI DELL') (chim. toss.). — L'icaia o *m'boundou* è una radice che si adopera a Gabon come un veleno di prova, cioè per sperimentare da quei nativi l'innocenza o la colpevolezza di taluno su cui pesi un'accusa. La sua parte legnosa è di un bianco grigio e durissima, e la scorza è rossigna: l'una e l'altra hanno sapore amarissimo. L'infusione di ambedue mostra di contenere qualche alcaloide, dacchè precipita coi reattivi generali degli alcaloidi.

Ne fu preparato l'estratto acquoso e l'alcolico, ed il secondo si dimostrò più attivo. Avendone introdotto 10 centigr. in soluzione acquosa sotto la pelle di un

coniglio, in due o tre luoghi diversi, l'animale morì a termine di dieci minuti.

Cinque o sei minuti dopo l'iniezione l'animale toccandolo dava sussulti gagliardi, mostrando nello stesso tempo una difficoltà notevole nei moti delle membra, e indi morì asfissiato. Iniettandone la stessa dose in un solo luogo apparvero i detti sintomi, ma non morì. Amministrato per bocca in dose di 15 centigr. produsse i medesimi effetti e la morte avvenne dopo un'ora. In dose di 40 centigr. gli effetti furono istantanei.

In breve, i principii attivi dell'icaia operano sul midollo spinale ed hanno qualche somiglianza con quelli che sono prodotti dalla brucina. Si vide che la sostanza venefica rimane eliminata in breve e che si può evitare la morte eccitando la respirazione artificiale.

ICICA (RESINA DI) (chim. gen.). — Sostanza resinosa che somiglia all'elemi, e che si estrae da certi alberi che sono comuni nella Guiana ed appartengono all'ordine delle *terebrintacee*.

Ha l'aspetto di grani opachi e fragili o di piastrine sottili, di un bianco giallognolo, di odore gradevole e dolce, che si fa più manifesto pel calore. È insipida. Non si scioglie nell'acqua ed è poco solubile nell'alcole, occorrendone 45 parti di 86° a freddo per 1 p. di resina e 15 p. di bollente. È solubile in 3 parti o mezzo di essenza di trementina a freddo; non si scioglie negli alcali. In soluzione alcolica non è precipitata dai sali di piombo e d'argento.

Quando si fa sciogliere la resina d'icica nell'alcole bollente, la soluzione nel raffreddare depone aghetti cristallini e bianchi, insipidi, insolubili nell'acqua e negli alcali, poco solubili nell'alcole, neutri, e che per la composizione si agguagliano alla colesterina. Costano di una sostanza alla quale Scribe diede il nome di *breaño*, fusibile a 157° e solidificabile per raffreddamento in una massa che somiglia all'ambra. È solubile in rosso nell'acido solforico, da cui l'acqua la riprecipita; reagisce coll'acido nitrico svolgendo vapori nitrosi e dando origine ad un corpo giallo solubile nel detto acido in esuberanza, da cui l'acqua lo fa separare di nuovo.

Sottoponendo il breauo a distillazione secca, se ne ottengono un olio empireumatico, una materia amorfa bianca e volatile che rimane sublimata nel collo della storta, ed un poco di carbone.

Concentrando il liquido alcolico da cui si depose il breano, se ne ritrae una seconda resina cristallizzabile, detta *icicane*, che somiglia assai al breano, tranne che è più solubile nell'alcole. Per la composizione corrisponde alla formola $C^{20}H^{34}O$, che è quella della resina del *ceroxylon andicola*. Dall'acqua madre d'onde si depone l'icicane si ottiene infine una piccola quantità di una resina amorfa e gialla, fusibile a 100° , assai più solubile nell'alcole e nell'etere che il breano e l'icicane, insolubile negli alcali, di reazione lievemente acida quando è sciolta nell'alcole. Ha per formola $C^{20}H^{30}O_2$.

ICTIDINA (*chim. gen.*). — Sostanza azotata non bene definita, la quale sarebbe contenuta negli ovi maturi dei pesci ciprinoidi. È solubile negli acidi acetico e fosforico (Fremy e Valenciennes).

ICTINA (*chim. gen.*). — Sostanza azotata che si estrae dal tuorlo d'ovo dei pesci cartilaginei (Fremy e Valenciennes).

Si prepara stemperando il giallo degli ovi di razza nell'acqua distillata in abbondanza. Si lavano con molt'acqua i grassi incolori che precipitano al fondo del recipiente, affine di togliere tutta l'albumina e sali.

L'ictina è in granuli trasparenti, omogenei, scoloriti, dolci al tatto, insolubili nell'acqua, nell'alcole e nell'etere, solubili nell'acido cloridrico concentrato senza produrre colore violaceo, solubili negli acidi acetico e fosforico diluiti e negli alcali. Bruciandoli non lasciano residuo di sorta.

All'analisi fornirono

Carbonio	50,2	51,0
Idrogeno	6,7	7,8
Azoto	14,7	15,4

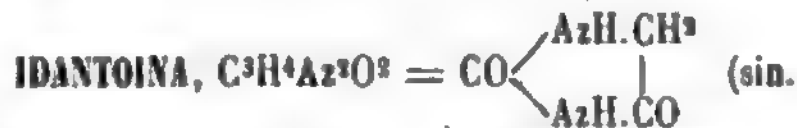
Non contengono solfo.

ICTULINA (*chim. gen.*). — Fremy e Valenciennes trovarono negli ovi freschi dei pesci ciprinoidi, insieme coll'ictidina, un liquido fortemente albuminoso, che teneva stemperati alcuni sali minerali, ed una sostanza vischiosa, analoga al glutine, precipitabile col mezzo dell'acqua, a cui diedero il nome di ictulina. Ripigliandola coll'alcole e coll'etere prende la forma polverosa. È solubile nell'acido cloridrico senza produrre colorazione violacea, ed è pur solubile negli acidi acetico e fosforico. Non si riscontra più negli ovi quando giunsero a maturanza.

Coll'analisi ne fu determinata la composizione elementare:

Carbonio	52,5	53,3
Idrogeno	8,0	8,3
Azoto	15,2	—
Zolfo	1,0	—

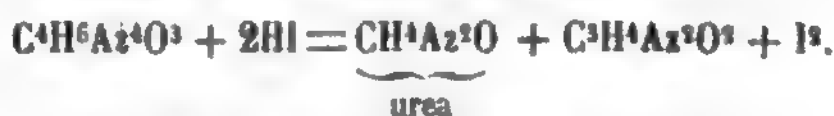
IDANTOICO ACIDO (*chim. gen.*). Vedi GLICOLURICO ACIDO.



Glicolilurea (*chim. gen.*). — Riguardo ai rapporti della glicolilurea coll'acido glicolurico ed intorno alla loro costituzione chimica rimandiamo a GLICOLURICO ACIDO. Kolbe la considera come *acido cianamido-acetico*, $CH^2.AzH.CAz$

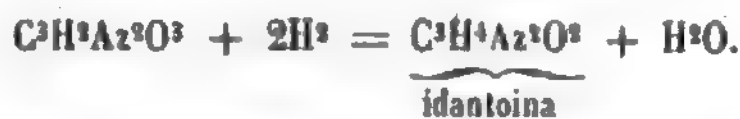
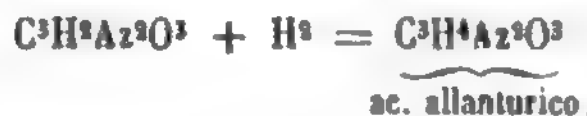
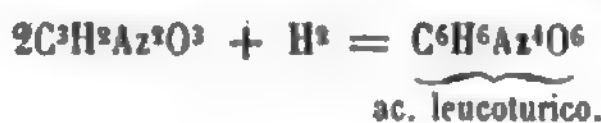
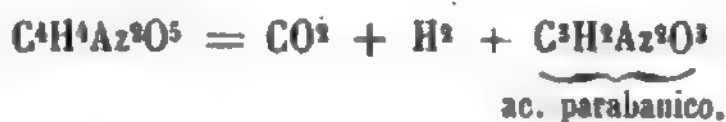


Fu scoperta da Baeyer (1861), che l'ottenne per l'azione dell'acido iodidrico sull'allantoina:



In questa reazione, probabilmente, si forma prima il glicolurile, che per l'eccesso dell'acido iodidrico si scinde in urea e idantoina (Erlenmeyer).

Baeyer crede che l'idantoina sia identica con uno dei tre prodotti di decomposizione a 100° dell'acido allossanico ottenuti da Schlieper, e spiega questa metamorfosi nel modo seguente: l'acido allossanico si scomporrebbe in acido parabanico e anidride carbonica; l'acido parabanico per l'azione dell'idrogeno darebbe *acido leucoturico* (*oxalantina*), *acido allanturico* e *idantoina*:

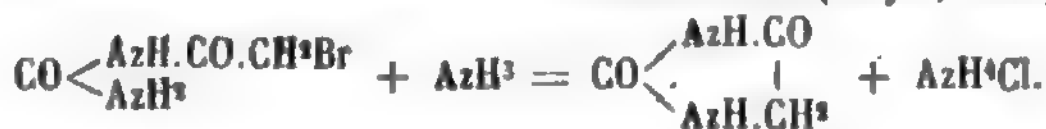


Infatti egli ottenne l'idantoina trattando l'acido allossanico con acido iodidrico:



L'idantoina si forma anche in altri modi:

1° Per l'azione dell'ammoniaca alcolica sulla bromacetilurea (Baeyer, 1864):



Mulder (1870 e 1873) però afferma che in questa reazione non si forma idantoina.

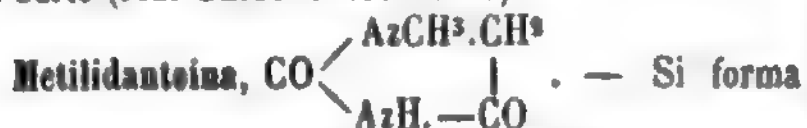
2° Per l'azione degli acidi sul glicolurile (vedi).

3° Scaldando la glicocola a 120-125° con eccesso d'urea si ha una massa sciropposa, che contiene idantoina impura, ed infatti per ebollizione con barite fornisce dell'acido idantoico (Heintz, 1865).

L'idantoina è cristallizzata in prismi anidri, solubili nell'acqua, di sapore dolciastro e senza azione sulle carte reattive. Fonde verso 206° in un liquido incolore che ricristallizza a 157°. Col nitrato d'argento ammoniacale fornisce un precipitato



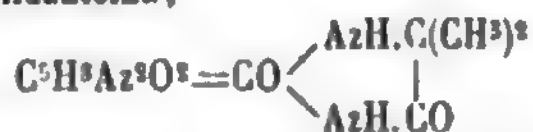
Bollita con acqua di barite si trasforma in glicolurato di bario (vedi GLICOLURICO ACIDO).



scaldando per 12 ore a 100° in tubi chiusi la creatinina con una volta e mezzo il suo peso di barite e aggiungendo tant'acqua sinchè il tutto sia sciolto (Neubauer, 1867).

Fonde a 145° ed è solubile nell'acqua e nell'alcole. La sua soluzione acquosa ha leggera reazione acida; essa non precipita il cloruro di bario, l'acetato di piombo, il nitrato d'argento, il cloruro di calcio ed il cloruro di zinco. Scioglie l'ossido d'argento a caldo e dà, per raffreddamento, un composto argenteo in lamelle sottili. Si ottiene anche un composto mercurico.

Dimetilidantoina,



(sin. *Acetonilurea*). — Questo composto fu ottenuto da Urech (1872) trattando con acido cloridrico una miscela d'acetone e di cianuro di potassio contenente del cianato potassico:

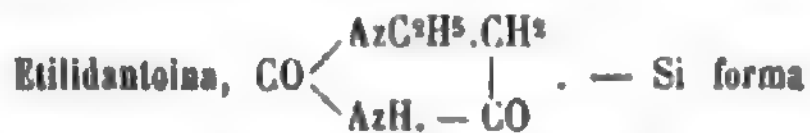
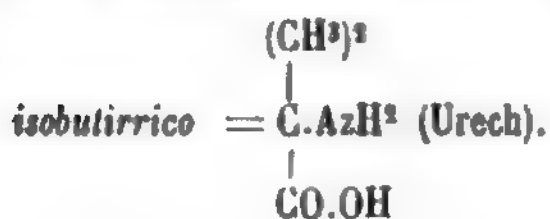


Si forma anche scaldando il *solfato d'acido α amido-isobutirrico* con cianato di potassio.

Cristallizza in aghi fusibili a 175°, solubili in acqua, alcole ed etere. Col nitrato d'argento dà un composto cristallizzato in prismi ed



Coll'ossido d'argento dà una polvere cristallina $=C^5H^3AgAz^2O^2$. Bollita con barite si trasforma in *acido dimetilglicolurico*. Scaldata a 150-160° con acido cloridrico fumante fornisce l'*acido α amido-*



scaldando a 120-125° l'etilglicocola coll'urea (Heintz, 1865).

Cristallizza in prismi romboidali di aspetto tabulare, solubilissimi nell'acqua e nell'alcole, meno solubili nell'etere.

Fonde sotto 100°. Scaldata lentamente a bagno maria si sublima. La soluzione acquosa è neutra.

IDATIDE (LIQUIDO DI UN) (chim. gen.). — Bostock avendo raccolto il siero di un'idatide formatasi nel fegato di un uomo, lo sottopose ad analisi e vi riscontrò:

Muco con tracce di albumina	2,73
Cloruro di sodio	0,87
Fosfato di calce	
• di ferro	
Solfato di soda (tracce)	—
Acqua	96,40
	<hr/> 100,00

IDATIDI E CISTI (chim. gen.). — Le idatidi ed i cisti sono vescicole più o meno grandi, piene di liquido, nelle prime delle quali talvolta albergano piccoli animali che si nutrono del liquido stesso.

Le idatidi s'incontrano nel cervello, nel fegato ed in altre parti del corpo. Goebel avendone esaminate nel fegato di una capra, vi trovò nella faccia interna una colonia intera di piccoli vermi (*echinococcus veterinorum*).

Il liquido delle idatidi è chiaro, giallognolo, neutro; evaporandolo spande odore spiacevole ed annerisce la spatola di argento usata ad agitarlo; continuando l'evaporazione a secco, Goebel ne ottenne 1,54 per 100 di residuo secco, contenente:

Albumina	0,04
Muco (o, come vuole Berzelius, albumina con estrattivo sciolta in carbonato alcalino)	0,24
Carbonato e cloruro di sodio, solfato di potassa e fosfato di calce	1,26
	<hr/> 1,54

Nella membrana dell'idatide apparivano internamente due specie di tumefazioni, cioè la sede dei vermi, e vescicolette contenenti un liquido olioso e giallo. Era insolubile nell'acqua bollente e nell'alcole; si gonfiava nell'acido acetico senza disciogliersi, neppure per ebollizione; cedeva coll'etere un poco di grasso; si scioglieva nella potassa, e la soluzione non era intorbidata dagli acidi.

Collard de Martigny estrasse da un'altra idatide, senza vermi, un liquido quasi incolore, con fiocchi di albumina coagulata, che per bollitura s'intorbidò appena, e ch'era composto di

Albumina	2,90
Cloruro di sodio e qualche altro sale	0,60
Acqua	96,50
	<hr/> 100,00

Esaminando la membrana, la vide formata di cinque pellicelle diverse; non si sciolse nell'acqua fredda o calda, nell'alcole e nell'etere; si sciolse a freddo nell'acido solforico, nel nitrico (che si colorò di giallo), nel cloridrico (che si colorò di viola); resistette all'acido acetico, anzi divenne più densa e salda; si gonfiò colla potassa caustica, divenendo mucosa e trasparente senza sciogliersi che pochissimo a freddo; non si sciolse nell'ammoniaca. Le soluzioni acide non furono precipitate dagli alcali; nulla soffersero dai sali di piombo, ferro, rame e mercurio, nè dall'infusione di noci di galla.

Sarzeau nel liquido d'idatide riscontrò: albumina, muco, materia grassa, soda, lattato e fosfato di soda, fosfati di calce e di magnesia, cloruro di sodio.

Il cisto è una massa molle che si sviluppa in certe parti del corpo, non forma da principio che un piccolo gonfio molle, ma che poi cresce di continuo, e si empie di un liquido talvolta mucoso e quasi limpido, tal altra pieno di coagulo granuloso.

Collard de Martigny ottenne da un cisto, situato fra il retto e la matrice, un liquido di un giallo chiaro sporco, di consistenza scilopposa, che fra i diti formava il filo, di odore nauseoso, torbido ma senza granuli nuotanti.

Lo evaporò a 40° e n'ebbe 12,8 per 100 di un residuo bruniccio, dell'odore della colla animale, di frattura vitrea, che si rammolliva nell'acqua senza gonfiare né disciogliersi.

Mescendo coll'acqua il liquido non evaporato non intorbidò; concentrandolo non divenne gelatinoso; trattandolo coll'alcole precipitò una materia gialla, densa, elastica, capace di ridisciogliersi nell'acqua; trattandolo cogli acidi diluiti diede un precipitato, ridissolubile nell'acido eccedente; precipitò in giallo col tannino, col nitrato mercurioso, col bicloruro di platino, colla tintura d'iodio; ma non colla potassa, né coi sali di ferro (proto e sesqui), né col nitrato di argento. Il precipitato coi sali mercuriosi da giallo divenne grigio azzurro; quello coll'iodio rimase insolubile nell'acqua.

Il residuo dell'evaporazione perdette la solubilità nell'acqua, ma la conservò per gli acidi. La soluzione nitrica fu precipitata dall'ammoniaca senza ingiallire; la cloridrica dapprima era rossa, poi si fece violacea.

Colla potassa si sciolse incompiutamente a freddo, completamente a caldo; si sciolse pochissimo coll'ammoniaca.

Boedecker avendo analizzato il liquido di un cisto del fegato, estrattone colla puntura, vi trovò:

Acqua	98,40
Clorato di sodio	0,52
Succinato di soda	} 1,08
" di potassa	
Oleato di soda	} traccie
Solfato di potassa	
	<hr/> 100,00

Valentin, da un tumore analogo, il *melicere*, ricavò una materia densa come il miele, di un giallo sporco, contenente 88,715 per 100 di acqua, e il cui residuo fisso constava di

Albumina coagulata	52,49
Oleina ed oleato di soda	28,50
Colesterina	3,12
Stearina	1,96
Albumina non coagulata, con un poco di potassa	9,17
Calce	1,88
Magnesia	0,92
	<hr/> 98,04

IDIOCRASIA (sin. *Vesuvianite*; *Giacinto del Vesuvio*) (chim. miner.). — Berzelius e Magnus diedero per il rapporto fra l'ossigeno della silice e quello delle basi, in questa bellissima specie minerale, le cifre 1 : 1 : 2; ciò ne identificava il tipo di composizione con quello dell'altra specie, ancor più importante e cospicua, denominata *granato*. Si può quindi ritenere data l'idiocrasia, che è dimetrica, tetragonale, da un fatto di dimorfismo del tipo *granato*, essendo questo isometrico, regolare.

I cristalli dell'idiocrasia, generalmente nitidi e regolari, talvolta grandiosi e stretti in masse cristalline colossali, non di rado bellissimi per colore, limpidezza, ricchezza di faccettature o modificazioni, geminazioni ecc., offrono abito prismatico, nel quale col prisma a base quadrata dominante si associano i prismi ottagonali, i quadratottaedri ed i diottaedri di diverso ordine, e quasi sempre le faccie terminali diritte.

Durezza = 6,5. Peso specifico = 3,39... 3,45. Colore notabile nelle molte varietà. Generalmente giallo-bruno, verdognolo, verde-bluastrò. Lucente vitrea o resinosa. Doppia rifrazione negativa.

Al pari del *granato*, riteniamo originata l'idiocrasia dall'associazione poligenica di una molecola di tipo andalusite ed una di serpentino, nelle rocce magnesiane o serpentinosi; di molecole di andalusite, pirosseno e peridoto, nelle rocce vulcaniche, nelle quali queste specie predominano; e così per altri casi. Ricordiamo che la *gehlenite* è cristallizzata come l'idiocrasia, differendo da questa per contenere di meno una molecola di silice.

Presentandosi l'idiocrasia con caratteri assai differenti di aspetto, di costituzione molecolare e di

abito di cristallizzazione, da dar luogo a parecchie varietà, così registriamo le analisi fatte sulle principali fra queste, contrassegnate da nomi speciali, e sono le appresso:

I. Varietà *Vesuviana*, bruna; analisi di Magnus. II. Var. *Egerana* (di Eger); an. di Kobell. III. Var. *Ciprina*; An. di Richardson. IV. Var. *Frugardite* (di Frugard); an. di Nordenskiöld. V. Var. *Jervreinowite*; an. di Ivanof. VI. Var. *Eteromerite*; an. di Hauer. VII. Var. *Xantite*; An. di Thomson. VIII. Var. di *Monzoni*; an. di Kobell. IX. Var. di *Ala* in Piemonte; an. di Kobell. X. Var. di *Slatoust* (Urali); an. di Varrentrapp.

	I.	II.	III.	IV.	V.
SiO ₂	37,36	38,40	38,80	38,53	37,41
Al ₂ O ₃	23,53	18,05	20,40	17,40	20,00
FeO	3,99	3,40	8,35	3,90	Fe ₂ O ₃ 4,60
MnO	—	0,65	—	0,33	—
MgO	5,21	1,50	—	10,60	—
CaO	29,68	36,72	32,00	27,70	34,20
Na ₂ O	—	0,90	—	—	1,70
K ₂ O	—	—	—	—	1,16
	99,77	99,92	99,55	98,46	99,07
	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
SiO ₂	36,59	35,09	37,65	34,82	37,55
Al ₂ O ₃	22,25	17,43	15,42	20,71	17,88
Fe ₂ O ₃	5,07	6,37	FeO 6,42	5,40	6,34
MgO	—	2,00	—	—	2,62
MnO	—	2,80	—	—	—
CaO	34,81	33,08	38,24	35,61	35,56
H ₂ O	0,55	1,68	—	—	—
	99,27	98,45	97,73	96,54	99,95

Al cannello l'idiocrasia si fonde, rigonfiandosi, in vetro verde o bruno. Con i fondenti dà le reazioni del ferro, e le varietà di San Marcello anche quelle del manganese. È decomposta parzialmente dall'acido cloridrico; totalmente, se venne prima torrefatta.

Questa sostanza, quasi sempre cristallizzata, offre nitidi e lucenti cristalli nelle rocce vulcaniche, preistoriche, del Somma (Vesuvio), con granato, mica, nefelina e feldispato vetroso. In Piemonte (valle di Ala, di Lanzo) ecc. sta in brillanti poliedrini, nei cloroschisti, con diopside o ripidolite. Nello spato celeste, in grossi cristalli e in gruppi; ed in varie maniere di giacimento nelle rocce cristalline degli

Urali (Slatoust, Wilui, ecc.), della Norvegia (Eger, Tallemark, Christiansand), dell'Ungheria (Czilowa), del Banato (Dognaska), degli Stati Uniti (Amity, Phippsburg e Rumford, nel Maine, ecc. ecc.).

Le varietà limpide e colorate in belle tinte verdi, o rosso-brune, si facettano come gemme, sebben di raro raggiungano un pregio considerevole.

IDRABIETICO ACIDO, C¹²H¹⁰O³ (chim. gen.). — Maly, trattando coll'amalgama di sodio a caldo l'acido abietico (vol. 1, pag. 3) in soluzione alcolica, ottenne piccoli aghetti splendidi, che si rappresero in poltiglia cristallina quando la soluzione era concentrata. Costavano di idrabetato di soda, che decompose coll'acetato di piombo, stemperando poi l'idrabetato di piombo nell'alcole, in cui fece gorgogliare una corrente di acido solfidrico. Feltro la soluzione alcolica, che per evaporazione fornì l'acido idrabetico in cristalli bianchi, di aspetto untuoso, insolubili nell'acqua e nell'alcole, che incominciarono a fondere a 129°, ma non apparvero fusi per intero che a 144°.

L'idrabetato di soda, C¹²H¹⁰Na₂O³, contiene 3 molecole di acqua quando fu seccato all'aria libera, le quali perde a 100°.

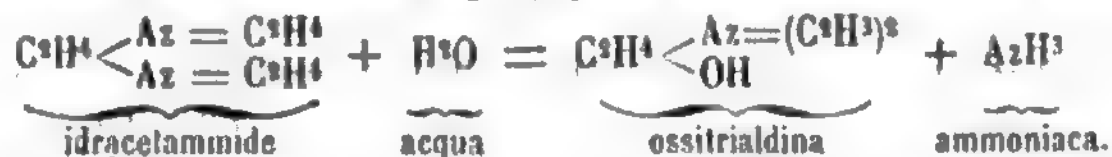
Gli idrabetati di argento, di calce e di piombo sono precipitati amorfi.

IDRACETANMIDE, C⁶H¹²Az² = Az²(C²H⁴)² (chim. gen.). — È l'aldeidina di Strecker (1856), che s'ingenera dalla decomposizione spontanea dell'aldeidato di ammoniaca sciolto nell'acqua, alcole ed etere.

Schiff la preparò lasciando per cinque a sei mesi in recipiente chiuso una soluzione discretamente concentrata di aldeidato di ammoniaca nell'alcole; con che il liquido ingiallisce, piglia un odore speciale che somiglia al cloruro solido di cianogeno. Si fa concentrare tra 60 e 70° fino ad 1/2 del volume, distillando, e si finisce l'evaporazione a temperatura ordinaria. Si lava con etere il residuo, si scioglie in alcole assoluto con un poco di potassa, che poi si precipita con CO₂.

Seccata nel vuoto l'idracetammide è una polvere giallo-grigia, amorfa, igroscopica, solubile facilmente nell'acqua e nell'alcole, e le soluzioni sono amarissime, non inazzurrano la carta di tornasole, bensì inverdiscono debolmente quella di fiori di malva.

Si combina cogli acidi e forma sali non cristallizzabili, solubilissimi nell'acqua, poco nell'alcole. Perde facilmente ammoniaca, scomponendosi, e così fanno i suoi sali quando si fanno bollire in soluzione acquosa, mentre si converte in ossitrialdina:



I suoi sali sono amorfi, solubilissimi nell'acqua, poco solubili nell'alcole.

Il solfato ha per formola C⁶H¹²Az².SH²O⁴; il cloridrato, C⁶H¹²Az².2HCl.

Il *cloroplatinato*, $(C^6H^{12}Az^2, 2HCl)^2, PtCl^4$, è una polvere cristallina e granulosa, insolubile nell'acqua, poco solubile nell'alcole, e che perde una parte di HCl a 120° .

L'*ossalato* è una polvere granulosa, solubile nell'acqua; il *cloraurato* è ridotto in parte dall'acqua bollente.

L'idracetammide perde ammoniaca in varii casi, per esempio quando si fa bollire in soluzione acquosa, come si vede dall'equazione



L'idracetammide si combina col cloruro mercurico e col tricloruro d'oro, e la combinazione col secondo è ridotta in parte nell'acqua bollente.

IDRACIDI (*chim. gen.*). — Nome comune a quei composti possedenti reazione acida e che derivano dalla combinazione di un radicale, semplice o composto, coll'idrogeno. Tali sono gli acidi *cloridrico*, *bromidrico*, *iodidrico*, *solfidrico*, *cianidrico*, ecc. (Vedi per ciascuno la storia dei radicali da cui hanno origine).

È loro carattere generale di reagire cogli ossidi metallici, per doppia decomposizione, come dall'equazione



e di unirsi all'ammoniaca ed alle basi organiche, nella loro integrità, cioè senza separazione di un prodotto secondario, ma con formazione di un gruppo di portamento metallico, aggiungendo il loro idrogeno a quello della base stessa.

IDRACRIDINA (*chim. gen.*). Vedi ACRIDINA nel Volume di complemento.

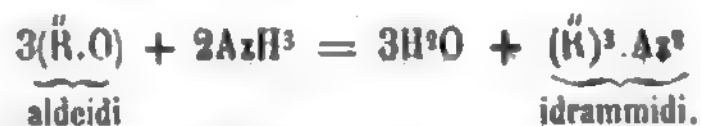
IDRACRILICO ACIDO (*chim. gen.*). Vedi LATTICO ACIDO.

IDRAGOGHI (*farm.*). — Medicamenti che si usano per espellere le sierosità filtrate dai tessuti.

IDRALCOLATI (*farm.*). — Acque distillate a cui fu aggiunta una quantità tenue di alcole.

IDRAMMIDI (*chim. gen.*). — Laurent (1838) per l'azione dell'ammoniaca sull'aldeide benzoica ottenne un composto $C^{21}H^{12}Az^2$ che nominò *idrobenzammide* o *benzidrammide*. In seguito si riconobbe che anche le altre aldeidi coll'ammoniaca danno dei composti analoghi, e si compresero questi sotto il nome generico di *idrammidi*.

Si formano per l'azione di 3 mol. d'aldeide su due di ammoniaca, secondo l'equazione seguente:



Le idrammidi sinora conosciute sono le seguenti:

Aromatiche.

Benzidrammide (Laurent).....	$-(C^6H^5.CH)^3.Az^2.$
Cimenidrammide (Gerhardt e Cahours) ..	$(C^6H^4 < \begin{smallmatrix} C^3H^7 \\ CH \end{smallmatrix})^3.Az^2.$
Cinnidrammide (Laurent).....	$(C^6H^5.CH=CH.CH)^3.Az^2.$
Salicilidrammide (Ettling)	$(C^6H^4 < \begin{smallmatrix} OH \\ CH \end{smallmatrix})^3.Az^2.$
Anisidrammide (Cahours)	$(C^6H^4 < \begin{smallmatrix} OCH^3 \\ CH \end{smallmatrix})^3.Az^2.$
Furfuridrammide (Stenhouse, Fownes) ..	$(C^4H^2 < \begin{smallmatrix} OH \\ CH \end{smallmatrix})^3.Az^2.$
Isonaftoidrammide (Battershall, 1872)	$(C^{10}H^7.CH)^3.H^2$

Grasse.

Idracetammide (Strecker, Schiff).....	$(C^9H^3)^3.Az^2.$
Idrenantammide (Tilley, Schiff)	$(C^7H^{14})^3.Az^2.$

In generale le idrammidi sono composti solidi (alcuni liquidi) cristallizzati, insolubili nell'acqua, solubili in alcole ed etere. Alcune di esse per ebollizione con acqua o per ebollizione cogli acidi diluiti rigenerano l'aldeide e l'ammoniaca. Per l'azione dell'acido solfidrico danno le aldeidi solforate.

Le idrammidi aromatiche subiscono una trasformazione assai importante: esse non hanno proprietà basiche, ma se si scaldano per un certo tempo a 130° (Bertagnini), e si fanno bollire con potassa caustica, si trasformano in composti isomeri che posseggono energiche proprietà basiche, come per es.

l'*idrobenzammide* che si trasforma in *amarina* (Bertagnini). È anche da notarsi che le idrammidi, in generale, non hanno azione dannosa sull'organismo animale, mentre queste basi isomeriche posseggono in alto grado un'azione venefica; così, per esempio, l'*idrobenzammide* è affatto innocua anche alla dose di qualche grammo, mentre l'*amarina* anche in piccola dose produce delle contrazioni tetaniche ed agisce come la stricnina (Bacchetti).

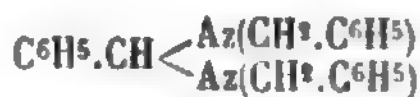
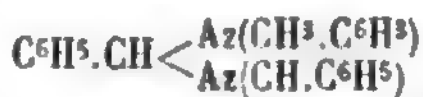
Alcune idrammidi danno dei composti isomeri anche per distillazione secca, come nel caso dell'*idrobenzammide* che produce la *lofina*.

La costituzione chimica di tutti questi composti isomeri non è ben conosciuta, però la loro isomeria può spiegarsi forse con formole analoghe alle seguenti,

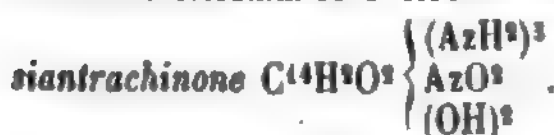
che valgono sufficientemente a darci un'idea dell'isomeria tra l'idrobenzammide, l'amarina e la lofina:



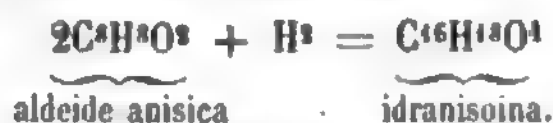
Possono teoricamente esservi altri molti isomeri, e della formola $\text{C}^{14}\text{H}^{12}\text{Az}^2$: oltre alle tre precedenti, potrebbero esistere le seguenti:



Le idrammidi vere non devono confondersi con altre sostanze che hanno la stessa nomenclatura ma che sono ben differenti nella costituzione, modo di formazione, ecc. L'idrocrisammide non è un'idrammide, ma fu così chiamato un prodotto di riduzione dell'acido crisammico e cioè = triammidonitrodios-



IDRANISOINA, $\text{C}^{16}\text{H}^{18}\text{O}^4$ (chim. gen.). — Composto che risulta dalla fissazione di due atomi d'idrogeno sopra due molecole di aldeide anisica:



Si ottiene coll'amalgama di sodio liquida fatta agire sull'aldeide anisica e l'acqua. Non si svolge idrogeno e dopo 24 ore si ha una massa pastosa che si tratta con etere, in cui l'idranisoina rimane indisciolta.

È in tavole rombiche, somigliante per l'aspetto alla colesterina. Quasi non si scioglie nell'acqua e nell'etere freddo, meglio in detti liquidi a caldo e nell'alcole; è solubilissima nell'alcole bollente, d'onde cristallizza. Si fonde a 168° (Rossel): a 172° (Saytzeff) concretandosi a 140°. Si sublima in parte scaldandola in corrente di anidride carbonica e ingenerando aldeide anisica. Coll'acido solforico concentrato dapprima annerisce, poi si scioglie in azzurro che tosto passa al rosso. Si colora in rosso coll'acido nitrico, d'onde si forma un olio che si scioglie a poco a poco e consta di aldeide anisica nitrata. È trasformata in aldeide ed in acido anisico da un misto di carbonato di potassa e di acido solforico.

Isoidranisoina. — Si ingenera insieme coll'idranisoina nella preparazione descritta per questa, ed è quella parte del prodotto che si scioglie nell'etere. Si depone dalla soluzione eterea in aghetti sottili, che si purificano per compressione e facendoli ricristallizzare nell'alcole debole.

È in prismetti fusibili a 110° (Rossel), a 125° (Saytzeff), solubili discretamente nell'acqua bollente e con più facilità nell'alcole e nell'etere. Dalla soluzione acquosa bollente si depone in goccioline che poi si concretano e cristallizzano.

Non differisce dall'idranisoina che per le proprietà fisiche.

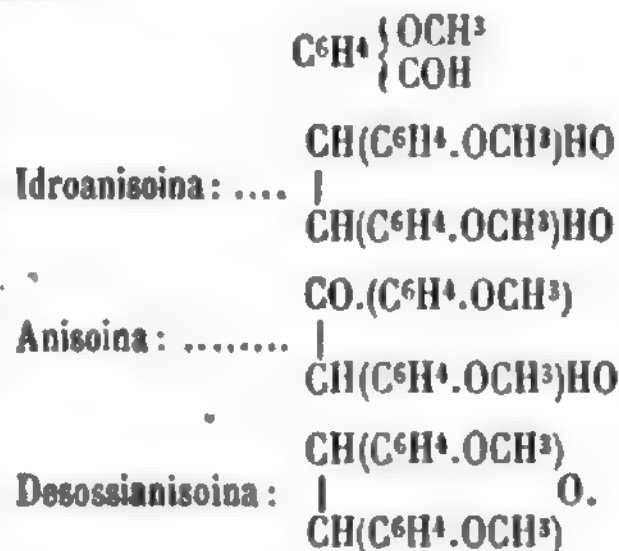
Desossianisoina $\text{C}^{16}\text{H}^{16}\text{O}^3$. — Nasce dall'azione dell'acido solforico diluito e bollente sull'idranisoina e sull'isoidranisoina, per sottrazione di una molecola d'acqua.

È in aghetti uniti a fasci, solubilissimi nell'alcole e nell'etere, fusibili a 95°, e dopo la fusione si possono raffreddare fino a 20° senza che si concretino. Col bicromato di potassa e l'acido solforico fissa un atomo di ossigeno e si converte in aldeide anisica.

Anisoina. Isomero dell'anetolio, per cui Rossel propose il nome di *anetoina*, e che s'ingenera da una soluzione alcolica debole di cianuro di potassio con aldeide anisica. Se non si forma col tempo un sedimento cristallino si aggiunge acqua fino a lieve intorbidamento, con che la cristallizzazione incomincia. Si sprema la materia fra carta bibula, e si fa cristallizzare dall'alcole bollente.

È in aghetti incolori ed inodori, che sono prismi esagonali, terminati da una base o da una piramide, fusibili tra 109 e 110°, poco solubili nell'alcole e nell'etere freddi. Si sciolgono in verde chiaro nell'acido solforico concentrato, dopo avere arrossato, scaldando il verde passa al giallo, indi al purpureo, ed è reazione speciale. Si sciolgono in violaceo nella potassa alcolica, e la colorazione scompare per bollitura, se l'alcali eccede.

Grimaux propose le seguenti formole di costituzione per l'idranisoina, l'anisoina e la desossianisoina, desumendola dalla formola dell'aldeide anisica:



IDRARGIRIO (*chim. gen.*). — Forma italiana del vocabolo latino *hydrargirium*, con che gli alchimisti denominarono il mercurio. Da ciò i nomi di *bagno idrargirico* per bagno di mercurio; di *cloroidrargirato* per cloromercurato, ecc.

IDRASTINA (*chim. gen.*). — Alcaloide che per la prima volta fu estratto da Durand dall'*hydrastis canadensis*, indi studiato da Dyson Perrins (altri dicono *Perthuis*) e da Mahla. La pianta ne contiene 1 $\frac{1}{2}$ per 100 insieme con 4 per 100 di berberina.

Mahla l'ottenne precipitando con ammoniaca in lieve eccedenza la soluzione cloridrica, d'onde fu già separata la berberina.

Si fa sciogliere nell'alcole il precipitato e si pone a cristallizzare per evaporazione.

L'idrastina è in prismi bianchi e splendenti, che appartengono al sistema diclinico, fusibili a 135°, decomponibili ad un grado più elevato di calore con isprigionamento di vapori gialli. Sono insolubili nell'acqua, solubili nell'alcole, nell'etere, nel cloroformio e nel benzolo, inattaccabili dalla potassa diluita, solubili in rosso dall'acido nitrico, in giallo dall'acido solforico a freddo, con passaggio al rosso, scaldando. Aggiungendo bicromato di potassa alla soluzione solforica il colore volge al bruno.

L'idrastina è solubile nell'acido cloridrico, d'onde la precipitano gli alcali, il prussiato giallo e l'ioduro di potassio. I cloruri di platino e d'oro v'inducono un precipitato giallo-rossiccio.

Possiede sapore amaro, e similmente i suoi sali: non è venefica.

Il *cloridrato* è in massa gommosa, solubilissima nell'acqua, incristallizzabile: la soluzione è fluorescente.

La sua composizione corrisponde a $C^{22}H^{34}AzO^6$, stando a Mahla.

Coll'etere, col cloroformio o col benzolo l'idrastina può essere estratta direttamente dalla radice polverizzata, operando a caldo in un digestore a refluxo, dacché la berberina rimane indisciolta nei liquidi mentovati.

IDRATAZIONE (*chim. gen.*). — Operazione mediante la quale si convertono in idrati certi composti antecedentemente anidri.

Per consuetudine si usa il vocabolo a designare l'atto per cui si bagna con acqua la calce viva e la barita, con che questi due ossidi metallici si scaldano, si gonfiano e s'horiscono in polvere bianca, secca e sottile, essendosi trasformati in idrati, come dall'equazione $CaO + H^2O = CaH^2O^2$.

IDRATI (*chim. gen.*). — Con questo nome si designano quei composti i quali contengono acqua combinata, e direttamente ed integralmente, ovvero gli elementi di essa, in modo che può esserne riseparata per ricomposizione o coll'aiuto del calore o di qualche reazione opportuna.

Gli idrati si possono distinguere in due classi: quella in cui l'acqua si suole considerare unita per addizione al corpo che la contiene; l'altra in cui non sussiste come tale nel composto, poichè nell'atto di reagire col corpo al quale parve combinarsi direttamente, opera con esso per doppia decomposizione. Citiamo qualche esempio. Quando il cloro ed il bromo si combinano coll'acqua danno origine a idrati della prima classe $Cl^2, 10H^2O$; $Br^2, 10H^2O$; quando la potassa e la calce bagnate con acqua si riscaldano notevolmente e si convertono in composti contenenti l'acqua stessa, ne producono della seconda:



Circa all'unione addizionale dell'acqua al cloro ed al bromo nella formazione degli idrati corrispondenti, i chimici tutti o quasi tutti concordano da lungo tempo nell'ammettere che tra i componenti null'altro sia avvenuto nell'atto della combinazione che un semplice apporsi dell'uno all'altro; ma rispetto all'ingenerarsi degli idrati di calce e di potassa, è solo da qualche anno che si venne nell'avviso di considerarli e come derivati dal tipo *acqueo* in molecola o scempia o condensata $\begin{matrix} H \\ H \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} O \\ O \end{matrix} \right. \cdot \begin{matrix} H^2 \\ H^2 \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} O^2 \\ O^2 \end{matrix} \right.$,

in cui la metà dell'idrogeno fosse sostituita dal metallo per uguale valenza, oppure come combinazioni dell'ossidrile HO col metallo direttamente K', OH ; Ca'', O^2H^2 . La quantità degli ossidrili negli idrati normali della seconda classe si numera adunque da quella dell'atomicità o valenza del radicale metallico; onde pel bismuto trivalente avremo Bi''', O^3H^3 e pel silicio tetravalente Si^{IV}, O^4H^4 .

Ma allorchando si tratta di elementi poliatomici gli idrati normali sussistono con molta instabilità, o non sussistono veridicamente; di modo che non se ne ottengono che di parziali, come, a cagione di esempio, per il boro in cui in cambio dell'idrato normale Bo''', O^3H^3 si ha un'anidride parziale Bo, O^2H proveniente dall'idrato normale, d'onde si separarono gli elementi di una molecola di acqua:



idrato di boro normale

prima anidride borica.

Anche i solfuri dei radicali metallici e metalloidici formano idrati coll'acqua, come si sa dei solfuri alcalini e terrosoalcalini, del solfuro di ferro, dei solfuri di arsenico, di antimonio, ecc. In questi casi, attenendosi alla regola generale, l'idrato del solfuro deve essere rappresentato in modo analogo a quello dell'ossido; onde l'idrato di solfuro di ferro deve corrispondere alla formola $Fe''H^2SO$, differente in ciò solo dall'idrato normale $Fe''H^2O^2$, che in luogo di uno dei due atomi di ossigeno ne contiene uno di zolfo, e dal solidrato (se sussistesse pel ferro) in cui tutto

l'ossigeno dell'idrato sarebbe surrogato dal solfo $\text{Fe}''\text{H}_2\text{S}_2$.

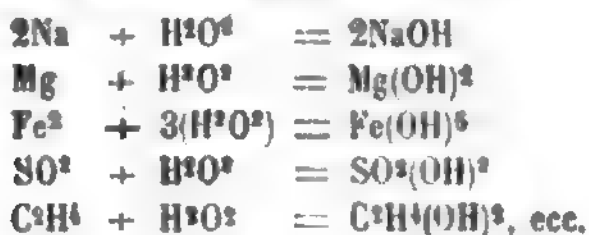
E in quanto ai cloruri, bromuri, ioduri e fluoruri che pensare quando si combinano coll'acqua? Ubbidiscono alla legge la quale soprintende alla formazione degli idrati degli ossidi, ovvero sono sottoposti ad altra diversa? Su questo punto sembra più ragionevole, stando alla osservazione generale dei fatti, che nel numero maggiore dei casi l'acqua stia aggregata nel suo stato integrale col gruppo del composto aloido, onde, a cagione di esempio, l'idrato di cloruro di sodio, quale si ottiene facendo cristallizzare il sale a temperatura bassa (-10°), sia da collocare tra quelli della prima classe, e però da rappresentare con $\text{NaCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; mentre per quegli altri, rari davvero, nei quali si opina che l'acido cloridrico stia combinato direttamente coll'ossido metallico e formi un cloridrato, ivi debbasi riguardare intrecciata coi proprii elementi nella molecola totale, come notammo per gli idrati dei solfuri. Per conseguenza il

(1) Il prof. Guareschi sull'argomento degli idrati fece le seguenti considerazioni:

• Se l'acqua ossigenata H_2O_2 si considera come diossidrile

$\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{sidrile} \text{---} \text{C} \text{---} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$ (ossidrile libero) s'intenderebbe più facilmente

come agendo essa su dei corpi semplici o composti fornisca direttamente degli idrati:

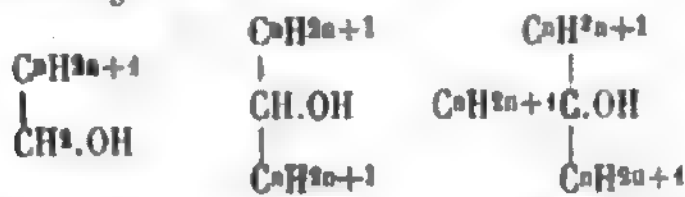


• Osservasi anche che generalmente in un idrato, quanto maggiore è il numero d'ossidrili che contiene, tanto più facilmente si decompone e fornisce dell'acqua:

NaOH non dà acqua
 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ difficilmente
 $\text{Bi}(\text{OH})_3$ facilmente
 $\text{Si}(\text{OH})_4$ facilissimamente.

• Esiste un composto di acido nitrico ed acqua che a 0° è $=\text{AzHO}^2 + 2\text{H}_2\text{O}$ e che può considerarsi come $\text{Az}(\text{OH})_3$, il quale facilmente perde $2\text{H}_2\text{O}$.

• Riguardo all'ossidrile unito a C si osserva che se esso è unito con carbonio solamente o con carbonio idrogenato, allora possiede funzione alcolica, e da ciò la divisione degli alcoli in



alcoli primarii alcoli secondarii alcoli terziarii.

• L'ossidrile unito a carbonio più idrogenato, cioè $\text{CH}_3.\text{OH}$, sembra il più stabile, e diffatti gli alcoli primarii si scindono più difficilmente in carburo + acqua

cloridrato di magnesia, supposto sempre che sussista in tale stato, dovrebbe formulare con $\text{Mg}''\text{H}_2(\text{Cl}^2\text{O})$ ove Cl^2 sostituirebbe O dell'idrato normale $\text{Mg}''\text{H}_2\text{O}_2$.

I chimici furono condotti a rappresentare gli idrati della seconda classe nelle maniere qui indicate per la necessità o convenienza di comprendere in un solo corpo di dottrina quei casi numerosi, in cui fa pur d'uopo riconoscere negli alcoli o negli acidi di valenza impari il sussistere dell'ossidrile HO, e per conseguenza anche negli alcoli e negli acidi di valenza pari, e naturalmente anche negli idrati degli ossidi. Gli alcoli ed acidi di valenza pari non si potevano staccare, per grande somiglianza di proprietà, da quelli di valenza impari, onde un'ipotesi comune per spiegarne la costituzione; nè, per uguale motivo, gli uni o gli altri si potevano convenientemente disgiungere dagli idrati degli ossidi, onde per essi sembrasse opportuno di supporre un modo tutto speciale di struttura molecolare (1).

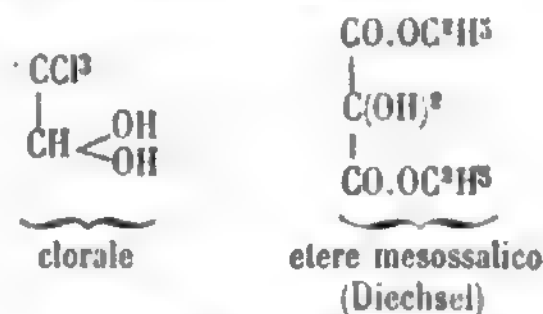
Gli acidi che furono reputati per lunga pezza

che non i secondarii e terziarii. Se poi l'ossidrile trovasi unito a carbonio ossidato (cioè CO OH) allora possiede funzione acida.

• Ora viene la questione, se più ossidrili possano star legati ad un medesimo atomo di carbonio, come accade con altri elementi. Kekulé ha ammesso che nelle molecole organiche il numero degli ossidrili non può esser mai maggiore del numero degli atomi di carbonio, o quindi non potrebbero esistere composti come $\text{CH}_2(\text{OH})_2$, $\text{C}(\text{OH})_3$, $\text{C}(\text{OH})_4$, ecc. Oggi però si conoscono alcuni fatti, dai quali è facile dedurre che più ossidrili possono stare uniti ad un atomo di carbonio. Dalle ricerche di Liebig ed altri si sa che gli acidi grassi $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ possono formare degli idrati $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$; secondo Vislicenus e Geuther, questi sarebbero da considerarsi come veri composti nel senso di $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}.\text{C}(\text{OH})_3$; ad una data temperatura però si dissocierebbero perdendo H_2O . Con ciò si spiegherebbe bene la costituzione degli acetati acidi, $\text{C}^2\text{H}_3\text{MO}^2, \text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2$ e degli acetati doppi, $\text{C}^2\text{H}_3\text{MO}^2, \text{C}^2\text{H}_3\text{M}^2\text{O}^2$, cioè:



• Si vedono, in generale, più stabili gli ossidrili ad un medesimo atomo di carbonio se il carbonio è vicino a elementi o gruppi elettropositivi, come:



oppure se è sostituito l'idrogeno dagli idrossili con radicali alcolici o acidi, come:



come idrati dell'anidride, e però costituiti dall'unione immediata di essa anidride coll'acqua, hanno strut-

tura come gl'idrati degli ossidi; onde l'acido solforico e l'acido nitrico concentrati sono



piuttosto che $\text{SO}^2, \text{H}^2\text{O}$ ed $\text{Az}^2\text{O}^3, \text{H}^2\text{O}$ secondo l'opinione di una volta. Possono avere delle anidridi parziali, ossia convertirsi in anidro-idrati, come l'acido solforico:

$(\text{SO}^2)''\text{O}^2\text{H}^2$, acido solforico normale.

$(\text{SO}^2-\text{O}-\text{SO}^2)''\text{O}^2\text{H}^2$, prima anidride.

SO^2 , ultima anidride.

Quando un ossido metallico anidro e l'anidride di un acido si convertirono in idrati normali, ciò significa che le loro valenze sono sature, contenendo tanti ossidrilici quanti sono richiesti dalla atomicità del radicale; di guisa che parrebbero non capaci di altre combinazioni che o per sostituzione semplice dell'idrogeno tipico, o per doppia decomposizione:



Ma in effetto la condizione del loro essere saturi non impedisce che diano nascimento a composti di addizione, e principalmente coll'acqua stessa, onde lo sviluppo di calore notevole, la genesi di composti cristallizzati e definiti per l'idrato potassico normale e l'acido solforico.

Laonde abbiamo di certo il sopraidrato cristallizzato del primo $\text{KHO}, 2\text{H}^2\text{O}$; ed i sopraidrati del secondo, l'uno $\text{SH}^2\text{O}^4, \text{H}^2\text{O}$ cristallizzabile, e l'altro $\text{SH}^2\text{O}^4, 2\text{H}^2\text{O}$; senza quegli altri idrati che pare sussistano, quantunque non bene conosciuti né studiati.

Dunque gl'idrati della seconda classe possono essere ad un tempo anche della prima, in considerazione cioè di quella proporzione d'acqua che racchiudono, combinata per addizione.

Ma venendo agli idracidi, che pure formano idrati, taluno dei quali stabilissimo, a quale opinione attenersi? I due idrati dell'acido cloridrico osservati da Bineau, $\text{ClH}, 8\text{H}^2\text{O}$ e $\text{HCl}, 6\text{H}^2\text{O}$ sarebbero da rappresentarsi con una molecola condensata d'acqua in cui un atomo di O è sostituito da Cl^2 , e il gruppo risultante rimane poi unito colle rimanenti molecole d'acqua: $2\text{ClH}, 8\text{H}^2\text{O} = \text{H}^4, \text{OCl}^2 + 15\text{H}^2\text{O}$; oppure come un composto totalmente di addizione?

La seconda interpretazione si offre come più probabile, più consona ai fatti.

Quando poi si passa alla questione dei sali che racchiudono acqua di cristallizzazione, non pare che sia da muovere dubbio sulla funzione combinativa di H^2O ; la quale dev'essere di pura e semplice addizione, per quanto si veggia che influisce notevolmente nel modificare diverse proprietà del sale a cui è unita. Sali che sono insolubili e scoloriti in istato anidro (solfati di ferro, di rame) acquistano la so-

lubilità e un dato colore nell'idratarsi; sali che anidri cristallizzano in una forma, ne assumono un'altra nello stato d'idratazione, come, per citare un esempio, il nitrato di stronziana che anidro cristallizza in ottaedri od in cubo-ottaedri, e quando è idrato $(\text{AzO}^2)''\text{Sr} + 5\text{H}^2\text{O}$ è in cristalli efflorescenti che appartengono al sistema monoclinico.

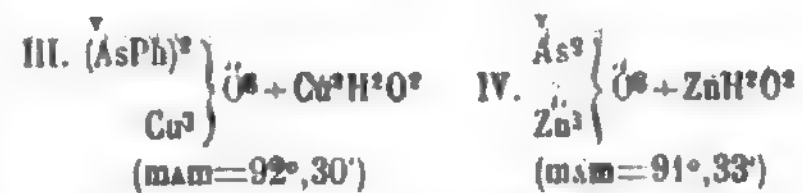
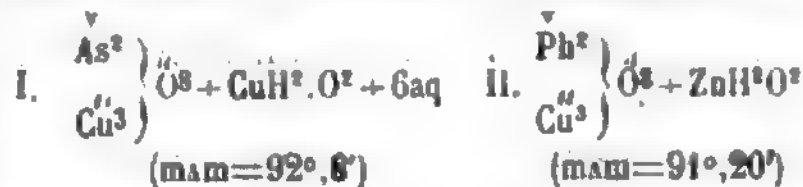
Uno stesso sale con diverse molecole d'acqua combinate piglia due forme cristalline diverse, come nei solfati della serie magnesiaca, secondo che corrispondono alla formola $\text{SMe}''\text{O}^4, 7\text{H}^2\text{O}$, od all'altra $\text{SMe}''\text{O}^4, 6\text{H}^2\text{O}$, e pel solfato di zinco in particolare che assume forme cristalline diverse, secondo che contiene 1, 2, 5, 6, 7 mol. di H^2O .

L'acqua di cristallizzazione o d'idratazione nei gruppi salini può dirsi che occupa un posto a sé, nel quale può essere surrogata da molecole di altri composti, come dall'alcole nei composti cristallizzati ch'esso fa coi cloruri di calcio, di stagno e di zinco; dall'etile in parecchi cloruri e bromuri metallici; dall'anidride borica in certi minerali; dal solfato di soda (per una piccola porzione) nel solfato di allumina $\text{Al}^2\text{O}^3, 3\text{SO}^2, 18\text{H}^2\text{O}$ quando si prepara dalla criolite (vol. v di quest'Opera, p. 186) (1).

(1) Che l'anidride borica compia l'ufficio di acqua di cristallizzazione fu già osservato da Ebelmen e dimostrato dal prof. Bombicci nella sua importante Memoria intitolata: *I silicati minerali secondo la teoria delle associazioni poligeniche* (Bologna, Monti, 1868). Si consultino in proposito le pagine 10, 27, 45, 61, 67, 85 ed il suo *Trattato di mineralogia*, vol. 1, pag. 266, 2^a edizione.

Egli poi raccolse altri esempi, nei quali altri composti, quali l'idrato di rame, l'idrato di zinco e vari cloruri, ecc. ecc. fanno come l'anidride borica. Ne citiamo parecchi:

Nei fosfati ed arseniati di rame, per es., *Eucroite* I, *Libethenite* II, *Olivrenite* III, *Adamite* IV, è l'idrato di rame che funziona da elemento di cristallizzazione.



Nell'arseniato di zinco è l'idrato di zinco ecc.; nel fosfato esagonale di calcio è il cloruro di calcio; nei fosfati esagonali di piombo è il cloruro di piombo; nel

Gli idrati dei composti salini, a differenza di quelli degli ossidi metallici e delle anidridi degli acidi, perdono l'acqua con una certa agevolezza per opera del calore, od a gradi o tutta in una volta, a seconda della loro natura. Certi sali, come il carbonato di soda cristallizzato, quando si espongono all'aria sfioriscono, perchè già a temperatura ordinaria perdono parte dell'acqua contenuta; il detto carbonato in tale condizione ne perde 5 delle 10 molecole combinate; scaldando poi il carbonato pentaidrato, termina per rimanere anidro.

Altri idrati non conservano la loro acqua combinata, e tutta od in parte, che a temperature basse, di parecchi gradi sotto lo zero: di fatto $\text{ClNa} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ non si forma che a -10° , e $\text{CNa}^2\text{O}^3 \cdot 15\text{H}_2\text{O}$ non si ottiene che a -20° ; crescendo le rispettive temperature ClNa rimane anidro, e CNa^2O^3 passa allo stato di decaidrato. Lo stesso si ripete di tanti altri corpi organici od inorganici quando contengono acqua di cristallizzazione o di sola combinazione addizionale.

Negli idrati della seconda classe l'acqua non si può espellere con tanta agevolezza come in quelli della prima; per quanto sia forte il calore, non si riesce a sdoppiare $2\text{KH}_2\text{O}$ in $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$, nè SH_2O^4 in $\text{SO}^3\text{H}_2\text{O}$; per gli idrati di bario, calcio, magnesio occorre una calcinazione a temperatura elevata. Ciò non toglie che altri idrati non cedano gli elementi dell'acqua ad un grado assai più mite, come l'idrato ramico che si converte in ossido anidro a 100° bollendolo coll'acqua.

Sorse il quesito se in certi idrati degli idrocarburi, come quelli dell'essenza di trementina, $\text{C}^{10}\text{H}^{16} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; $\text{C}^{10}\text{H}^{16} \cdot \text{H}_2\text{O}$; $(\text{C}^{10}\text{H}^{16})^2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ e nei composti analoghi all'alcole (che Wurtz ottenne facendo agire l'acido iodidrico sull'amilene, poi l'ossido d'argento umido sull'ioduro formatosi) siano piuttosto da collocare fra gli idrati veri della prima classe, cioè tra le combinazioni addizionali dell'acqua, oppure si debbano considerare come quelli della seconda, racchiudenti l'ossidrile. La ragione onde lo stesso Wurtz fu indotto, pei composti da lui scoperti, a propendere per la prima opinione, fu desunta dalla facilità con che li vide sdoppiarsi in acqua ed in idrocarburo,

fosfato ortorombico di magnesio è il fluoruro di magnesio.

Nei solfuri antimoniferi di tipo $\text{RS} + \frac{1}{n}\text{Sb}^n\text{S}^n$ è il sesquisolfuro di antimonio che agisce come elemento di cristallizzazione, in analogia dell'acqua sui sali idratati.

Anche l'ammoniaca, come ha previsto Mendelejeff e verificato Lutschak, può sostituire l'acqua di cristallizzazione; così, per es., dal lattato di zinco



si ebbe il composto $(\text{C}^3\text{H}^5\text{O}^3)^2\text{Zn} \cdot 3\text{AzH}^3$.

onde chiamò l'alcole di tale natura idrato di amilene, risuscitando la ipotesi di Dumas sull'alcole comune, riguardato come idrato dell'eterene $\text{H}^2\text{O} \cdot \text{C}^5\text{H}^8$.

Siccome non si può attribuire soverchia importanza alla maggiore o minore facilità onde gli elementi dell'acqua si disgiungono da un composto, per assegnarle previamente in esso piuttosto un modo di essere che un altro; e l'analogia colle combinazioni somiglianti dev'essere la vera guida ad istabilire quale ne sia la costituzione molecolare; perciò i chimici comunemente non pongono in dubbio che tanto gli idrati degli idrocarburi quanto le combinazioni studiate dal Wurtz non si abbiano da paragonare agli alcoli normali.

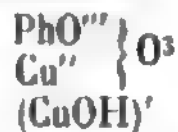
Merita pure qualche riflessione la facilità con cui certi alcaloidi si combinano coll'acqua. Formano essi degli idrati di addizione, ovvero succede tra essi e l'acqua combinata una tale reazione per cui si convertono in ossidi di ammonii? Noi ignoriamo se l'ammoniaca formi qualche idrato definito, per esempio l'idrato d'ammonio $(\text{AzH}^3)_2\text{HO}$, sebbene sia da supporre che quando il gas ammoniacco si scioglie nell'acqua, contragga con essa qualche reale combinazione; ma siamo certi, per lo contrario, che parecchi alcaloidi formano degli idrati definiti, come la chinina, la quale si ottiene in monidrato ed in triidrato. Ora il monidrato sarà da considerare come un ossido di chinio, ovvero come un semplice idrato della prima classe? Fino ad ora su questa parte dell'argomento non fu recata veruna luce dalle indagini e dalle discussioni scientifiche, sebbene ne fosse meritevole.

Tornando agli idrati della prima classe, diremo che l'acqua di cristallizzazione pei sali, e d'idratazione per gli altri corpi, nella formazione dei composti idratati, seguita costantemente la legge delle proporzioni definite. Per una molecola chimica di un sale, di un acido, di un idrato metallico si vede comunemente che si aggiungono 1, 2 o più molecole d'acqua, e quando talvolta la proporzione è minore di una molecola, essa lo è per una tale frazione dell'unità che basta duplicare o triplicare la molecola del sale o dell'altro corpo che sia perchè la regola delle proporzioni definite appaia rispettata.

Person dimostrò che l'acqua di cristallizzazione contenuta nei sali possiede un calore specifico, il quale si approssima a quello del ghiaccio, con che si avrebbe la prova che vi sussiste non solo in condizione di corpo solido, ma pur anco nello stato integrale d'acqua.

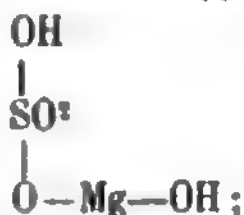
Graham fu il primo tra i chimici che fece distinguere l'acqua di costituzione nei composti il cui idrogeno può essere sostituito da un metallo, da quella che vi sussiste per semplice cristallizzazione ed a cui Liebig diede il nome di acqua di idratazione. Già citammo in ordine a queste idee

alcuni esempi quando distinguiamo gl'idrati della prima da quelli della seconda classe; ma non sarà inutile addurne qualche altro più curioso, come quello del fosfato di rame nativo, in cui l'acqua di costituzione è rappresentata da un ossidrile legato intimamente ad uno degli elementi del gruppo, il che è reso manifesto dalla formola



Esaminando la detta formola appare evidente come le 6 valenze di O^3 siano saturate dalle 3 del gruppo fosforico; più dalle 2 di un atomo di rame, e dalla monovalenza del gruppo CuHO , formatosi tra un atomo di rame ed una molecola di ossidrile. E che veramente OH sia vincolata con forza alla molecola salina, risulta da ciò, che non si può espellere in istato di acqua senza l'aiuto di una temperatura elevatissima, come fu osservato da Friedel (vedi anche la nota 4 a pag. 19).

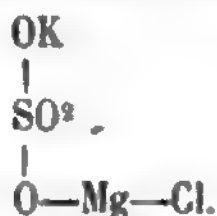
Sebbene i chimici per consenso quasi comune riguardino gl'idrati della prima classe quali combinazioni molecolari e di addizione, nondimeno parendo repugnante che composti saturi si uniscano con forza fra di loro, mentre non dovrebbero manifestare veruna affinità scambievole, dacchè ciascuno rappresenta un gruppo in cui le valenze sono soddisfatte, venne in pensiero ad Erlenmeyer di tentare una tale disposizione delle formole dei detti idrati sicchè l'idrogeno e l'ossigeno siano rappresentati in istato di ossidrile. A cagione di esempio, il solfato di magnesia monidrato dovrebbe rappresentarsi con



cioè conterrebbe una parte di ossidrile dal lato dell'acido solforico ed una parte dal lato del magnesio. Quando si porta il solfato di magnesia a temperatura elevata onde rimane anidro, la sua formola diverrebbe



L'Erlenmeyer partendo dalla sua ipotesi vorrebbe anche spiegare come nella kainite l'acqua di cristallizzazione sia surrogata dal cloruro di potassio, per cui egli raffigurerebbe il detto minerale colla formola



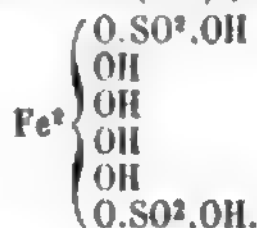
Veramente quando si ammetta tale interpretazione, in cui si deve pure riconoscere dell'ingegnoso, sarebbesi poi condotti ad ammettere ugualmente

una parte dell'acqua come intatta molecolarmente negli idrati superiori dello stesso solfato, come in $\text{SMgO}^4, 6\text{H}^2\text{O}$ ed in $\text{SMgO}^4, 7\text{H}^2\text{O}$; per cui l'ipotesi non abbraccierebbe che parzialmente un certo numero di casi. In oltre non gioverebbe per l'idrato di cloro $\text{Cl}^2, 10\text{H}^2\text{O}$; per quello di bromo $\text{Br}^2, 10\text{H}^2\text{O}$; per quello di cloruro di sodio $\text{ClNa}, 2\text{H}^2\text{O}$, ecc. I composti di addizione chi può oramai negarli? Le combinazioni: $\text{HgI}^2, 2\text{KS}$; $\text{PhCl}^3, \text{AzH}^4\text{Cl}$ non rispondono meglio alle formole in cui sono rappresentati come unioni di due molecole integrali, che non come un gruppo di struttura unica, in cui gli elementi siano promiscui? (1).

Ma qualcuno obietterà che non si può intendere per qual ragione *molecole sature*, perciò *neutre*, si possano associare, senza un qualche disturbo del loro assetto, senza un nuovo ordinamento per cui si attacchino da un qualche lato. Ciò è pur vero qualora le valenze si considerino rigorosamente stabili, quali appaiono nel numero maggiore dei casi, nè capaci di *crescere* per uno sviluppo straordinario o di *diminuire* per un'estinzione parziale in certe date occasioni. È fuori di dubbio che i corpi elementari nei più dei casi manifestano un grado particolare di valenza fissa: Cl, Br, I, H, K, Na, ecc. sono comunemente monovalenti; O, S, Se, Te, Fe, Mn, Pb, bivalenti; Az, Ph, As, ecc. pentavalenti, ecc. Se non che per l'iodio e pel sodio si cominciò ad ammettere un grado superiore alla monovalenza per rendersi conto di alcune combinazioni a cui danno origine; il solfo, il selenio, il manganese, il piombo furono riconosciuti quadrivalenti, i due primi in certe combinazioni etiliche, il quarto nel cloruro PbCl^4 . Butlerow ed altri chimici della scuola russa convennero già nel supporre una atomicità variabile, atta a rendersi palese sotto l'influsso di condizioni particolari.

Ora, se i corpi elementari si raffigurino come forniti in genere di una polivalenza, che sia però ristretta entro dati termini, con questo che una parte

(1) Ecco un'altra nota tratta dagli appunti del Cuare-schi: « Erlenmeyer, ammettendo che l'acqua d'idratazione (cioè quella che può essere sostituita da un sale neutro) esista sotto forma di ossidrile, scrisse la *fibroferrite* di Field = $\text{Fe}^2\text{O}^3(\text{SO}^2)^2, 3\text{H}^2\text{O} + 7\text{aq}$ con



« Mendelejeff estese quest'idea all'acqua di cristallizzazione ed ammette che, per esempio, il solfato sodico $\text{Na}^2\text{SO}^4 + \text{HOH}^2\text{O}$ sia $\text{S}(\text{OH})^6, 2\text{NaH}^3(\text{OH})^4$. Ma anche con ciò non si evita lo scoglio di ammettere combinati due composti creduti saturi.

si svegli ed agisca più pronta e vivace nel maggior numero dei casi a fronte degli altri elementi, mentre l'altra parte non operi che quasi sforzata e col concorso di circostanze speciali; sarebbesi condotti ad immaginare che molti composti reputati saturi non lo siano in effetto, come devesi pure ammettere che PbCl^2 , MnCl^2 non sono saturi, perchè possono essere convertiti in PbCl^4 , MnCl^4 , e meglio ancora PbO , MnO che si facilmente passano a PbO^2 e MnO^2 .

Similmente né SH^2 , SeH^2 devono dirsi saturi, se il solfo ed il selenio sono S^{IV} e Se^{IV} come si riconosce da certi composti etilici; sebbene non abbiasi mai ottenuto SH^4 e SeH^4 . Ciò non altro significa che, mentre l'etile suscita le quattro valenze dei due corpi elementari e le satura, onde $\text{S}(\text{C}^2\text{H}^5)^4$ e $\text{Se}(\text{C}^2\text{H}^5)^4$, non liberi, è vero, ma pur sempre sussistenti; l'idrogeno manca di potenza sufficiente all'effetto.

Ora, se pure è giocoforza supporre che i corpi elementari posseggano quasi due sorta di valenze, le une più pronte e gagliarde, le altre più lente a riscuotersi e più deboli, non potrà sembrare troppo strano quando si congetturi, che le combinazioni di addizione si formino per lo scambio delle valenze giacenti o di second'ordine, onde, per esempio, l'idrato di cloruro di sodio pigli nascimento tra quelle dei due gruppi, le quali, inefficaci nei casi ovvii a saturare nuova proporzione di taluno degli elementi onde consta ciascuno di essi, abbiano poi attitudine di operare fra di loro e per tal modo colleghino, combinino i detti gruppi. E se consideriamo le valenze di second'ordine più combinate per addizione molecolare che per scambio atomico, vedremo che possono assumere la natura di coesione, e procedere, p. es., ad aggregare le molecole di tutti quei corpi che per sé sono saturi, e che dovrebbero rimanere disgiunti, e non pertanto attivissimamente si uniscono insieme e si ammassicciano per comporre gli aggregati cristallini e gli amorfi. Con ciò il lavoro meccanico espresso in calorie, e che si manifesta nei casi di combinazione, di addizione e di associazione coesiva, se da un lato è proporzionato alla intensità dei moti vibratorii, avrebbe pur non di meno come causa primordiale la capacità aggregativa rappresentata in quantità dalle valenze.

È un argomento che vorrebbe essere sviluppato assai più ampiamente; se non che ce ne asteniamo, non parendoci questo articolo il luogo opportuno.

IDRATI DI CARBONIO (*chim. gen.*). — Nome comune con cui talvolta si designano quei principii immediati, che abbondano nei vegetabili e si riscontrano pur anco negli animali, e che per la composizione elementare si direbbero formati di carbonio con ossigeno e idrogeno nelle proporzioni onde stanno nell'acqua. Sono neutri e si comportano come alcoli poliatomici.

Si suole dividerli in tre gruppi: 1° nel gruppo di quelli che corrispondono alla formola generale



tra cui il glucoso, il maltoso, il levuloso, il mannitoso, il galattoso, l'inosite, la sorbina e l'eucalina; 2° nel gruppo di quelli che contengono una molecola d'acqua di meno rispetto al numero degli atomi di carbonio considerati in doppio di quanto ne ha nel primo gruppo; perciò colla formola



si dissero anche *saccarosi*, e comprendono lo zucchero di canna, il melitoso, il treatoso, il micoso, il melezitoso, il lattoso, il parasaccaroso; 3° nel gruppo di quelli in cui le molecole d'acqua rispetto al carbonio sono in minoranza di una rapporto a C^6 : sono il celulosio, l'amido, la destrina, l'inulina, il glicogene, la gomma, le materie mucilaginose, la lichenina e la tunicina. La loro formola generale è $\text{C}^6\text{H}^{10}\text{O}^5$ od un multiplo.

Appartengono al terzo gruppo certi derivati di sdoppiamento degli idrati di carbonio del secondo gruppo, come il levulosane $\text{C}^6\text{H}^{10}\text{O}^5$ che proviene dallo zucchero di canna.

IDRAULICITÀ (*chim. tecn.*). Vedi CEMENTI E CALCI IDRAULICHE, vol. IV, pag. 109.

IDRAZULMINA (*chim. gen.*). — Quando si fanno agire insieme il cianogeno ed il gas ammoniacco, ambedue secchi, si uniscono per uguale volume e ne nasce un prodotto bruno, che si stacca dalle pareti del recipiente in laminette vere, splendide e fragili. Risultano dalla combinazione diretta dei due gas:



Costituiscono l'idrazulmina, sostanza che al calore rigonfia senza fondersi, svolge del gas e lascia un residuo di paracianogeno.

Trattandola coll'acqua, questa scioglie un prodotto bruno, che all'aria depone pellicelle o fiocchi bruni ed amorfi, della formola $\text{C}^3\text{H}^5\text{AzO}^5$, a cui Jacobsen ed Emmerling diedero il nome d'*idrazulmosina*, indentica coll'acido azulmico (*vedi*).

Forma soluzioni fluorescenti; quella nell'acqua bollente è di fluorescenza violacea; quella nell'acido solforico, di fluorescenza verde.

Dalla soluzione nell'acqua bollente si depongono fiocchi di colore giallo bruno; replicando più volte il trattamento coll'acqua, per bollitura, sui prodotti che si vanno ottenendo, si finisce per ritrarne una materia fioccosa, amorfa, di un giallo di solfo, solubile nell'acqua bollente, d'onde si separa per raffreddamento. La soluzione acquosa è gialla con fluorescenza di un azzurro verdognolo, visibile quando si diluisca molto. Si scioglie pur anco negli alcali e negli acidi.

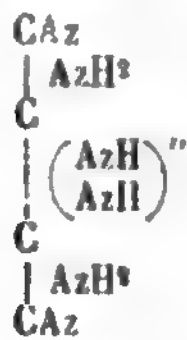
La sua composizione corrisponde alla formola:



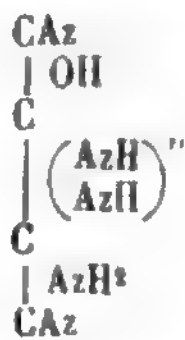
dopo che fu seccata a 120°, e risulta dalla sostituzione di H^2O ad AzH^2 nell'idrazulmossina. Per la composizione e le proprietà è identica coll'acido micomelico di Liebig e Woehler.

Ossidando l'idrazulmossina coll'acido nitrico della densità di 1,4 si svolgono CO^2 e Az , il colore si fa rossigno, e il liquido nel raffreddare depone una polvere gialla e cristallina. Nel tempo stesso s'ingenera una materia bianca, che si depone aggiungendo acqua alla soluzione nitrica concentrata.

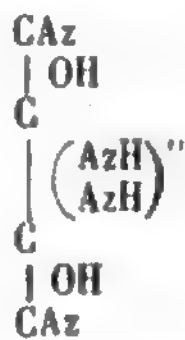
Si purifica il corpo giallo collo scioglierlo nell'acido nitrico, e lavarlo più e più volte con acido sempre più debole. Così purificato rimane coll'aspetto di



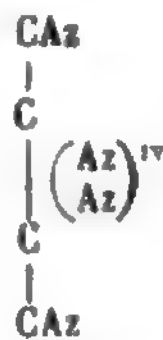
idrazulmina



idrazulmossina od ac. azulmico



acido micomelico



paracianogeno.

IDRIALINA, $C^{40}H^{28}O$ (chim. gen.). — Sostanza che Boedecker estrasse da uno schisto bituminoso, nero bruno, che contiene fino a 18 per 100 di cinabro, minerale d'Idria nella Carinzia.

Per ottenerlo si distilla il minerale in corrente di anidride carbonica, ovvero si tratta col petrolio o coll'essenza di trementina bollente: nel raffreddare l'uno o l'altro solvente si rappiglia in massa, che si sprema tra carta bibula per toglierne la porzione liquida.

È bianca, in isquame cristalline, fusibili a temperatura elevata con parziale decomposizione. Quando si distilla, in parte si sublima inalterata, ma per $9/10$ si decompone, quand'anche si operi in atmosfera di anidride carbonica. Non si scioglie nell'acqua, fredda o bollente; si scioglie quasi nulla nell'alcole e nell'etere; ha per solvente migliore l'essenza di trementina.

Scaldandola con acido solforico concentrato vi si scioglie in bellissimo azzurro, simile a quello dell'acido solfindigotico. Diluendo con acqua la soluzione solforica e saturandola colle basi, dà nascimento a dei sali, tra cui il potassico è notevole per la bella forma cristallina.

Trattandola coll'acido nitrico concentrato e bollente ingenera una polvere rossa (il *nitrito d'idrialase* di Laurent), inodora, insolubile nell'acqua e nell'etere, solubile nell'acido solforico, a cui trasfonde colore di mogano, solubile in bruno nella potassa, e che scaldata in cannello chiuso si scompone con iscoppio e luce.

una polvere ro-signa, in mammelloni microscopici uniti a rosario, insolubili nell'acqua bollente, solubili nell'acido solforico concentrato, manifestando una bella fluorescenza di un verde chiaro. Si scioglie nell'ammoniaca in giallo con fluorescenza di azzurro verdognolo; col nitrato d'argento ammoniacale ingenera un precipitato rosso bruno.

Jacobsen ed Emmerling diedero al corpo giallo il nome di *azossulmossina*, ed ha per formola



La sostanza bianca non fu studiata.

I due chimici mentovati risguardano i tre prodotti come contenenti i 4 atomi di carbonio, collegati insieme per lo scambio di un'affinità, e loro infamigliano il paracianogeno che sarebbe C^4Az^4 . La loro costituzione sarebbe espressa da:

IDRIALINA (sin. *Idrialite*) (chim. miner.). — È un assai abbondante idrocarburo, il quale imbeve il minerale di cinabro d'Idria in Carniola. Il minerale stesso, bruno o rossastro, più o men ricco di mercurio, essendo alquanto infiammabile, per causa appunto dell'idrialina, venne chiamato *cinabro infiammabile* (*quecksilberbranderz*).

Allo stato puro, quale, per es., venne ottenuta dal Dumas, ritraendola dal minerale di cinabro, colla trementina, l'idrialina ha struttura cristallina e color bianco. Si compone, secondo l'analisi di Schrötter, come segue:

C = 94,9		94,74
H = 5,1	ovvero	5,26
100,0		100,00

È insolubile nell'acqua, solubile nell'alcole e nell'etere. Fondesi a 205. Schrötter trovò nel minerale greggio: idrialina 77,32; cinabro 17,85; impurezze 2, 75.

IDRILE, $(C^3H^3)^4$ (chim. gen.). — Idrocarburo ottenuto da Boedecker mediante la distillazione secca del minerale d'Idria, in recipiente chiuso.

È in gruppi mammellonari, fusibili a 86°, volatilizabili senza decomposizione, solubili nell'alcole, nell'etere, nell'acido acetico e nell'essenza di trementina.

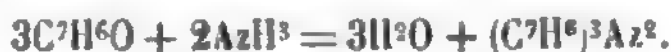
Insieme con esso ebbe un altro idrocarburo, isomero, cristallizzato in isquamette, fusibile a 100°.

volatilizzabile prima della fusione, e più solubile dell'idride.

IDROALOETICO ACIDO (*chim. gen.*). — Facendo bollire l'acido crisammico $C^7H^2(AzO^2)^2O^2$ coll'acqua e col protocloruro di stagno si ha una polvere color di viola cupo, quasi insolubile nei diversi liquidi e che Muller considera come idroaloetato di stagno. Stemperandola nella potassa caustica passa all'azzurro svolgendo ammoniaca; aggredendola coll'acido nitrico dà nascimento agli acidi aloetico e crisammico.

Schunck è d'avviso che tra l'acido crisammico ed il protocloruro di stagno si produca dell'idrocrisammide $C^7H^6(AzO^2)AzO$, e non l'acido idroaloetico.

IDROBENZAMMIDE, $C^{21}H^{12}Az^2 = (C^7H^6)^3Az^2$ (*chim. gen.*). — Composto ottenuto da Laurent per l'azione dell'ammoniaca sull'aldeide benzoica:



Si prepara lasciando a sé una miscela di aldeide benzoica e di ammoniaca; dopo alcuni giorni si produce una massa cristallina d'idrobenzammide. Però se prima si scalda un poco la miscela sino all'ebollizione, si depongono dei cristalli anche dopo sei a otto ore. Il prodotto si lava con etere per togliere un olio aderente ai cristalli, indi si ricristallizza varie volte dall'alcole bollente.

Si forma anche per l'azione dell'ammoniaca sul clorobenzol C^7H^5Cl .

L'idrobenzammide cristallizza in ottaedri a base romba, incolori, insipidi, inodori, insolubili nell'acqua, solubili nell'alcole e nell'etere, fusibili a 110° . Se si scalda alcune ore a $120-130^\circ$ si trasforma in amarina (Bertagnini); per distillazione, fra gli altri prodotti, fornisce della lofina.

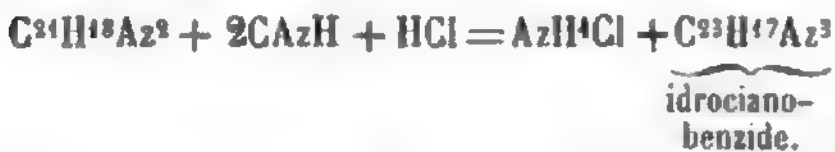
Riguardo alla isomeria tra l'idrobenzammide, l'amarina e la lofina, vedi IDRAMMIDI.

In soluzione alcolica trattata con una corrente di acido solfidrico si trasforma in tiobenzaldeide:



Con acido solforico e bicromato potassico dà acido benzoico.

Scaldando l'idrobenzammide con acido cianidrico e acido cloridrico si decompone in parte con sviluppo di aldeide benzoica; operando però in presenza di piccole quantità d'alcole si ottengono dei cristalli bianchi d'idrocianobenzide (Reincke e Beilstein, 1865):



Bollita con soluzione di potassa si trasforma in amarina (Fownes); se invece si fonde con potassa solida, si sviluppa dell'idrogeno, dell'ammoniaca, e si formano due prodotti oleosi, poco esaminati, cioè

il *benzalone* in cristalli incolori fusibili a 240° , e la *benzostilbina* che è cristallizzata e fusibile a $244^\circ,5$ (Rochleder).

Trattando una soluzione alcolica d'idrobenzammide con anidride solforosa si ottiene del bisolfito di benzoilammonio (Otto). L'idrobenzammide coll'acido cloridrico a freddo si decompone in cloruro d'ammonio e aldeide benzoica (Laurent). Saturata però d'acido cloridrico gasoso e secco e trattando il prodotto con alcole, Erkmann e Lieke ottennero del cloruro d'ammonio e dell'acetale benzoico:



Distillando a secco l'idrobenzammide satura d'acido cloridrico si ottiene del benzonitrile, del cloruro di benzile con una base $C^{21}H^{16}Az^2$, isomera, secondo Erkmann, colla lofina (ammettendo per la lofina la formola $C^{21}H^{16}Az^2$, mentre molti chimici credono che la lofina sia un isomero dell'idrobenzammide e dell'amarina); in questa reazione Kuehn ha trovato in oltre che si forma una base $C^{21}H^{10}Az^2$. Erkmann insieme alla base $C^{21}H^{16}Az^2$ ne ha trovato un'altra $C^{14}H^{12}Az^2$.

Per l'azione dell'ioduro d'etile, secondo Borodine, dà un composto $(C^7H^6)^3Az^2, (C^2H^5)^2 (?)$.

Nitroidrobenzammide, $(C^7H^5AzO^2)^3Az^2$. — Ottenuta da Bertagnini per l'azione dell'ammoniaca sulla nitrobenzaldeide (Bertagnini).

È in cristalli bianchi, insolubili nell'acqua, solubili nell'alcole bollente. Bollita lungo tempo con alcole diluito, si scinde in ammoniaca e nitrobenzaldeide. Scaldata con potassa dà l'amarina trinitrica. Con acido cromatico dà acido nitrobenzoico.

Idrobenzammide clorurata, $C^{21}H^{17}ClAz^2$. — Si forma scaldando il cloridrato d'idrobenzammide.

È un composto oleoso, pesante, bollente a 180° , che coll'acido nitrico dà l'idrobenzammide *nitroclorurata*.

Coll'acido nitrico e solforico dà il nitrobenzonitrile $C^6H^4.AzO^2.CAz$.

IDROBERBERINA (*chim. gen.*). — Vedi vol. 3º, pag. 142.

IDROBORACITE (*chim. miner.*). — Sostanza rassomigliante, per l'aspetto, al gesso lamellare e fibroso. È di color bianco o lievemente arrossato da tracce di ferro. È un borato idrato di calce e di magnesia, la cui composizione centesimale è manifesta nell'analisi seguente, condotta da Hess:

BoO³ 49,92; CaO 13,30; MgO 10,43; H²O 26,33.

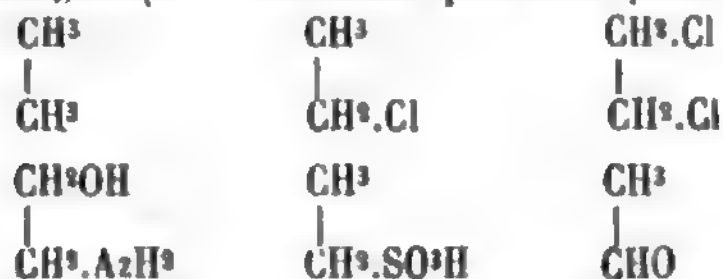
Fusibile al cannello in vetro chiaro. Alquanto solubile nell'acqua, dà reazione alcalina. Si scioglie facilmente negli acidi nitrico e cloridrico.

Proviene dal Caucaso, dove sembra sia contenuta in depositi argillosi, con altri minerali, specialmente col gesso, dal quale facilmente distinguesi per l'accennata fusibilità.

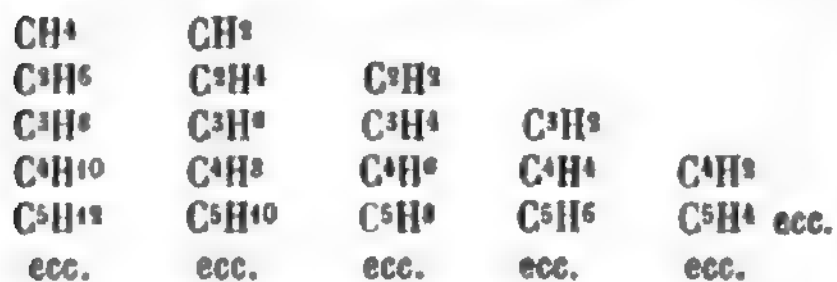
IDROCARBURI (*chim. gen.*). — Col nome d'idrocarburi o di carburi d'idrogeno si comprendono tutte quelle sostanze composte di carbonio e idrogeno, C^xH^y .

Volta (1778) scoprì ed analizzò il gas delle paludi (CH^4) e dimostrò ch'esso è formato di C e H. In seguito molti chimici s'occuparono di questi corpi, e dobbiamo a Faraday, Pelletier e Walter, Dumas, Laurent, Gerhardt, Cahours, Frankland, Kolbe, ecc. e più recentemente a Wurtz, Berthelot, Cannizzaro, Erlenmeyer, Boutlerow, Fittig, Graebe, ecc. dei lavori importantissimi intorno quest'argomento.

Sino al 1830 circa si conoscevano appena diciassette idrocarburi, che Thenard (*Traité de chim.*, t. IV) classificò in ordine alla quantità di carbonio che contengono (non tenne calcolo però della quan-



Laurent (*Méthode de Chimie*, p. 371 e seguenti) propose, per classificare gl'idrocarburi, vari metodi, uno dei quali è quello seguito oggigiorno, cioè di dividerli in serie omologhe, secondo la diversa quantità d'idrogeno che contengono:



che possiamo esprimere con formole generali:



Tranne quelli della formola C^xH^{2x+2} , che sono carburi saturi, tutti gli altri sono carburi non saturi. Il carburo meno idrogenato, conosciuto con certezza, è della formola $C^{16}H^{10}$ ed è il pirene $C^{16}H^{10}$ isomero col diacetilfenile.

Man mano che si sottrae idrogeno ad un carburo si ottengono altri carburi, i quali dimostrano tanto

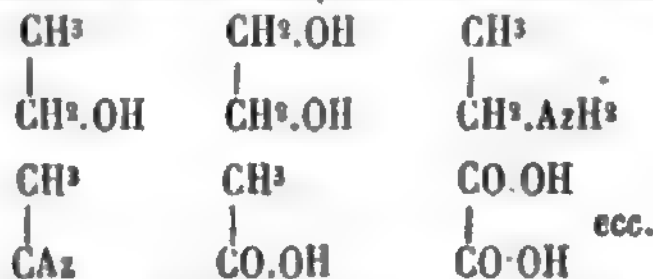


Si ammisero ipotesi speciali per ispiegare l'apparente saturazione dei carburi aromatici, ed alla ben-

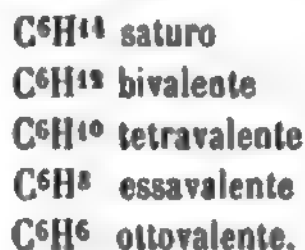
tità d'idrogeno), e da ciò i nomi di *protocarburo d'idrogeno* (CH^4), *bicarburo d'idrogeno* (C^2H^4), *quadrucarburo* (C^4H^2), ecc.

Laurent e Gerhardt riconobbero l'importanza dello studio di queste sostanze, e specialmente il primo, che nel 1837 colla sua teoria dei *radicali fondamentali* e dei *radicali derivati* ammise che tutte le sostanze organiche si potevano far derivare da alcuni idrocarburi nei quali l'idrogeno fosse in parte o tutto sostituito dal cloro, bromo, ossigeno, ecc. (Gerhardt, *Précis de chim. org.*, t. I, pag. 15); da ciò nacque evidentemente l'idea di serie introdotta nella scienza da Laurent e Gerhardt.

Dall'idruro d'etile, ad es., possiamo derivare una numerosa serie di composti con 2 atomi di carbonio:



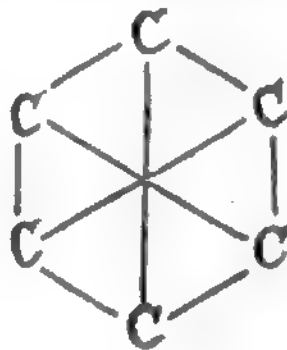
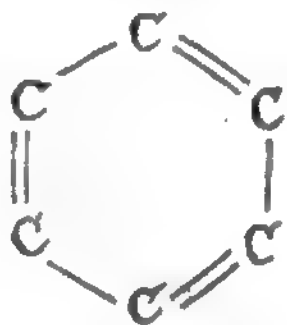
maggior attività a combinarsi direttamente con certi elementi, quali il Cl, Br, ecc., quanto maggiore è l'idrogeno sottratto:



Nei carburi però non saturi della formola C^xH^{2x-6} , ecc.

l'attività di combinarsi direttamente con altri corpi è assai lieve, e questi carburi presentano certi caratteri generali, pei quali si distinguono dalle serie precedenti; questi in generale si dissero *carburi aromatici*, mentre quelli con maggior quantità di idrogeno furono detti *carburi grassi*. Tale distinzione non dev'essere accettata in senso assoluto, perchè questi due gruppi d'idrocarburi hanno moltissimi caratteri generali in comune, e per sottrazione o addizione di idrogeno si può facilmente passare da un gruppo all'altro, come nel caso seguente:

oppure:



Questo modo di collegamento degli atomi si chiamò *catena chiusa*, e nel tempo stesso si ritenne doversi ammettere solo nei carburi aromatici. Ma anche in alcuni carburi *non saturi* così detti *grassi*, se si vuole spiegare la loro apparente saturazione allo stato libero, dovressi ammettere una catena chiusa, quale,



È ben vero però che di questi ultimi non ne conosciamo con certezza alcuno pel quale sia necessario ammettere una catena chiusa.

Dal momento che s'incominciò a classificare i carburi d'idrogeno, si cominciò anche ad usare una *nomenclatura sistematica*, ed è così che vediamo Thenard denominarli *proto*, *tri*, *quadricarburi*, ecc. Laurent usò la seguente nomenclatura :

Iperidridi i carburi $\text{C}^n\text{H}^{2n+2}$

Iperaligeni » C^nH^{2n}

Alidrogeni » $\text{C}^n\text{H}^{2n-4}$.

Prima del 1865 non esisteva veramente una nomenclatura generale per tutti gl'idrocarburi, ma ogni serie aveva una nomenclatura speciale: Gerhardt considerava i carburi $\text{C}^n\text{H}^{2n+2}$ come idruri di radicali alcolici, e questi avevano la terminazione in *ile*, quindi:

$\text{CH}^3.\text{H}$ idruro di metile

$\text{C}^2\text{H}^5.\text{H}$ » d'etile

$\text{C}^3\text{H}^7.\text{H}$ » di propile, ecc.

Berthelot diede a questi carburi la terminazione in *ene* e quindi :

CH^4 formene

C^2H^6 acetene

C^3H^8 propionene, ecc.

Cahours e Pelouze diedero a questi carburi la terminazione in *ilene*, antepoendo una particella che indicasse il numero degli atomi di carbonio :

CH^4 protilene

C^2H^6 deutilene

C^3H^8 tritilene, ecc.

I carburi C^nH^{2n} detti *etereni* ebbero da Kolbe la terminazione in *rene*, e quindi :

C^2H^4 eterene

C^4H^8 butirrene

C^5H^{10} valerene, ecc.

Altri gli diedero una nomenclatura simile a quella di Cahours e Pelouze per carburi $\text{C}^n\text{H}^{2n+2}$:

C^2H^4 etilene

C^3H^6 propilene

C^4H^8 butilene, ecc.

I carburi $\text{C}^n\text{H}^{2n-2}$ avevano nomi speciali, e così C^2H^2 acetilene, C^4H^6 crotonilene, ecc. Maggiore era la confusione nei gruppi idrocarburi funzionanti da radicale, come CH^3 detto *formile*, C^3H^5 *glicerile*, ecc.

Hoffmann (*Jahresb. f. chem.*, 1865, pag. 413) propose una nomenclatura generale per tutti gl'idrocarburi, che è seguita oggi da molti chimici e che meriterebbe d'essere più diffusa. Egli denomina *metana*, *etana*, *propana*, ecc. i carburi $\text{C}^n\text{H}^{2n+2}$, e semplicemente variando la desinenza ne deduce i nomi di tutti gli altri che ne derivano per sottrazione d'idrogeno :

CH^4	C^2H^6	C^3H^8	C^4H^{10}	C^5H^{12}	C^6H^{14} ecc.
metana	etana	propana	quartana	quintana	sextana.

CH^3	C^2H^5	C^3H^7	C^4H^9	ecc.	ecc.
metile	etile	propile	quartile		

CH^2	C^2H^4	C^3H^6	C^4H^8
metene	etene	propene	quartene

CH	C^2H^3	C^3H^5	C^4H^7
metenile	etenile	propenile	quartenile

C^2H^2	C^3H^4	C^4H^6
etina	propina	quartina

C^2H	C^3H^3	C^4H^5
etinile	propinile	quartinile

C^3H^2	C^4H^4
propone	quartone

C^3H	C^4H^3
proponile	quartoneile

C^4H^2
quartene

C^4H
quartunile.

Maumené (*Bull. de la Soc. chim.*, Parigi, t. VII, pag. 74) propose una nomenclatura che non è mai stata usata da altri.

Alcuni idrocarburi si trovano in natura, ma la maggior parte furono ottenuti artificialmente. Il fatto più importante è la combinazione diretta del C col H; Morren pel primo nel 1859 (*Jahresb. f. Chem.*, 1859, p. 34, e *Compt. rend.*, t. 48, p. 342) ha osservato che facendo scoccare la scintilla d'un apparato d'induzione di Ruhmkorff nel gas idrogeno, tra i due poli di carbone, si formava un carburo d'idrogeno. Berthelot in seguito (*Compt. rend.*, 1862, t. 54, p. 640) dimostrò che in questa condizione si forma l'acetilene C^2H^2 . Dall'acetilene direttamente o indirettamente si possono ottenere tutti gli altri idrocarburi. Alcuni carburi sono gassosi, altri sono liquidi o solidi.

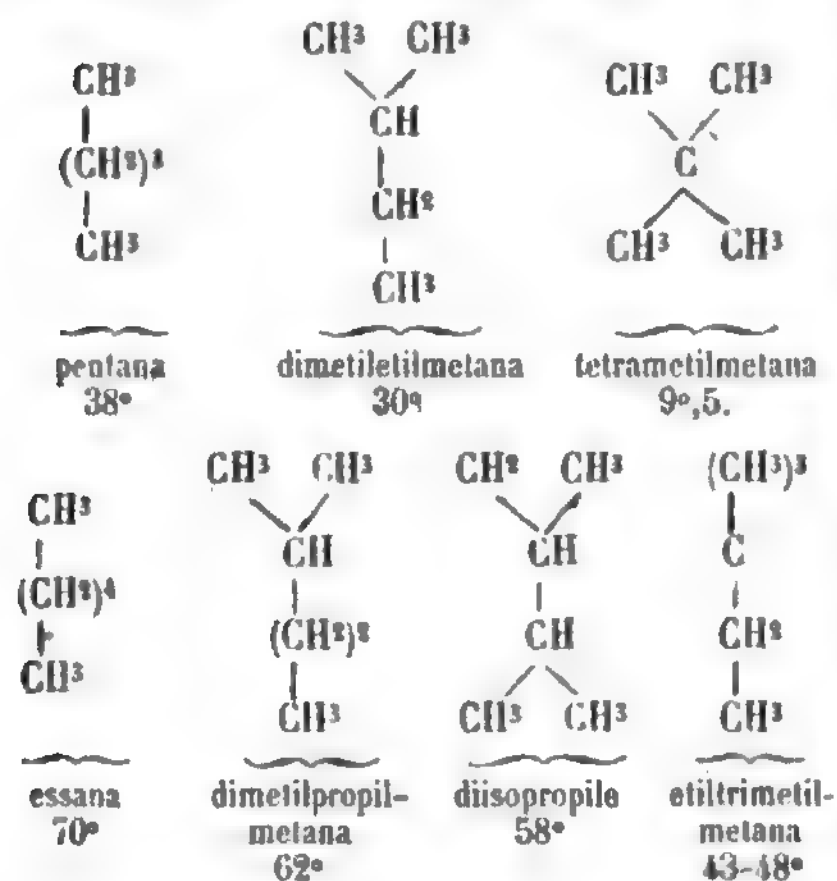
In molti casi si osserva che i punti d'ebollizione degli idrocarburi crescono col diminuire degli atomi

d'idrogeno, restando costante la quantità del carbonio:

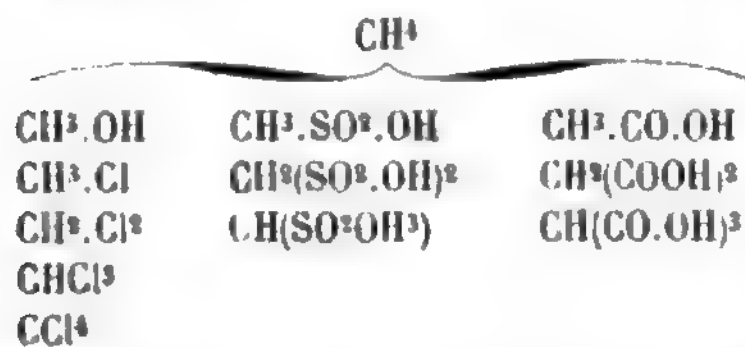
C^5H^{12} 30°	C^5H^{10} 35°	C^5H^8 45°	C^5H^6 50°
C^7H^{16} 92°	C^7H^{14} 95°	C^7H^{12} 107°	C^7H^{10} 111°

Questa regola però non è niente affatto generale; se confrontiamo, p. es., il punto d'ebollizione dei carburi C^nH^{2n+2} e C^nH^{2n} , aventi la stessa costituzione chimica, vediamo che la diminuzione di H^2 influisce pochissimo sul punto d'ebollizione.

In generale nei carburi C^nH^{2n+2} e C^nH^{2n} , come in altri composti organici, il punto d'ebollizione diminuisce coll'aumento delle catene laterali (restando costante il numero d'atomi di carbonio):



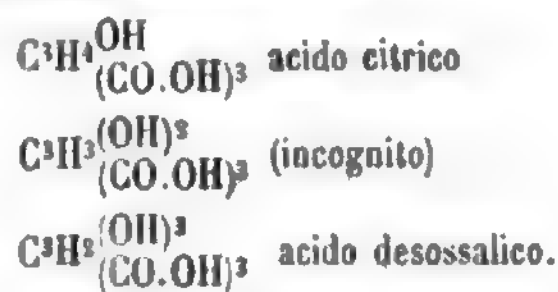
Parte o tutto l'idrogeno di un carburo può essere sostituito con OH, AzH², Cl, CO.OH, SO².OH, ecc., e così p. es.:



Importante è la sostituzione di nH con n(C≡Az), il qual gruppo CAz può essere trasformato in CO.OH. Dal carburo C^3H^4 si hanno i derivati cianici e gli acidi seguenti:

$C^3H^7.CAz$	$C^3H^7.CO.OH$	ac. butirrico
$C^3H^6(CAz)^2$	$C^3H^6(CO.OH)^2$	ac. pirotartrico
$C^3H^5(CAz)^3$	$C^3H^5(CO.OH)^3$	ac. carballilico,

ma al carburo C^3H^4 si collegano anche i seguenti, che contengono ossidrili alcolici:



I cianuri ci danno un mezzo per passare da una serie all'altra omologa superiore. Questo passaggio però può effettuarsi anche riunendo i due residui d'idrocarburi, come p. es.:



Sonvi dunque dei carburi saturi C^nH^{2n+2} e di quelli che contengono 2, 4, 6..... x atomi d'idrogeno in meno. Guardiamo ora in generale quali sono i metodi per ottenere da un carburo meno idrogenato uno più idrogenato, e viceversa, cioè quali sono i modi d'idrogenazione e di disidrogenazione.

Possiamo aggiungere dell'idrogeno:

1° Per l'azione dell'H₂. In questo modo Berthelot ha trasformato C^6H^6 in C^6H^{14} , C^5H^8 in C^5H^{16} , C^4H^{10} in C^4H^{20} , ecc.

2° Per l'azione dell'amalgama di sodio in presenza d'alcole e acqua; così Graebe e Liebermann ottennero da $C^{14}H^{10}$ i carburi $C^{14}H^{12}$, $C^{14}H^{16}$, ecc.

3° Combinando il carburo con Cl o Br e poi sostituire Cl o Br con idrogeno.

Per disidrogenare un idrocarburo il metodo più generale è il seguente, cioè: trasformare i carburi C^nH^{2n+2} in bromuri $C^nH^{2n}Br^2$ dai quali ottengono i carburi C^nH^{2n} ; i bromuri $C^nH^{2n}Br^2$ colla potassa alcolica trasformansi in derivati bromurati $C^nH^{2n-1}Br$, i quali per l'azione degli alcolati alcalini danno gli idrocarburi C^nH^{2n-2} ; questi di nuovo col bromo danno i bromuri $C^nH^{2n-3}Br^2$ che si trasformano in $C^nH^{2n-4}Br$, e finalmente questi forniscono gli idrocarburi C^nH^{2n-4} .

Non ci occuperemo di soverchio intorno a queste generalità, giacchè tanto per i modi di formazione, quanto per le proprietà, reazioni, ecc. ogni gruppo ha qualche cosa di speciale, e quindi crediamo più opportuno di tenerne parola nel passare rapidamente in rivista i gruppi principali di essi.

Ci limiteremo alle cose più generali, lasciando certe particolarità che troveranno posto negli articoli speciali ad ogni idrocarburo.

SERIE C^nH^{2n+2} .

Paraffine (sin. *Formeni*, *Idruri alcolici*, *Radicali alcolici*). — Questi carburi furono nominati *paraffine* dai chimici inglesi.

Esponiamo nel quadro seguente i carburi di questa serie meglio esaminati:

Idrocarburi C^mH^{2n+2}	Autori	Formole di costituzione	Punti di ebollizione
CH^4.....Metana (idruro di metile) . . .	Volta, 1778	CH^4	Gas
C^2H^6....Etana (idruro d'etile)	Frankland e Kolbe, 1848	$CH^3.CH^3$	"
C^3H^8....Propana (idruro di propile) . . .	"	$CH^3.CH^2.CH^3$	"
C^4H^{10} { Butana	Frankland, 1849	$CH^3.CH^2.CH^2.CH^3$	0°
Trimetilmetana	Lwow, 1870	CH^3 $CH^3 > CH.CH^3$	-17°
C^5H^{12} { Pentana	Schorlemmer	$CH^3.(CH^2)^3.CH^3$	+39°
Dimetiletilmetana	Frankland, 1850	$(CH^3)^2=CH.CH^2.CH^3$	30°
Tetrametilmetana	Lwow, 1871	$(CH^3)^2=C=(CH^3)^2$	9°,5
C^6H^{14} { Essana	Schorlemmer, 1868	$CH^3.(CH^2)^4.CH^3$	69°,5
Dimetilpropilmetana	Wurtz, 1855	$(CH^3)^2=CH.CH^2.CH^2.CH^3$	62°
Entrimetilmetana	Garainow, 1872	$(CH^3)^3\equiv C.CH^2.CH^3$	43-48°
Tetrametiletana	Schorlemmer, 1868	$(CH^3)^2.CH.CH.(CH^3)^2$	58°
C^7H^{16} { Eptana	Schorlemmer	$CH^3.(CH^2)^5.CH^3$	100°,5
Dimetilbutilmetana	Wurtz, 1855	$(CH^3)^2.CH.(CH^2)^3.CH^3$	91°
Trietilmetana	Ladenburg, 1872	$(CH^3.CH^2)^2\equiv CH$	96°
Dimetildietilmetana	Laden. e Friedel 1867	$(CH^3)^2=C=(CH^2H)^2$	86°
C^8H^{18} { Octana	Bonis, 1852	$CH^3.(CH^2)^6.CH^3$	124°
Tetrametilbutana	Kolbe, 1848	$(CH^3)^2.CH.(CH^2)^2.CH.(CH^3)^2$	109°
C^9H^{20} ...Tetrametilpentana (1)	Wurtz, 1855	$(CH^3)^2.CH.(CH^2)^3.CH.(CH^3)^2$	132°
$C^{10}H^{22}$ { Tetrametilessana	Frankland, 1850	$(CH^3)^2.CH.(CH^2)^4.CH.(CH^3)^2$	158°
Isobutilessana	Wurtz, 1855	$(CH^3)^2.CH.(CH^2)^5.CH^3$	150-155°
$C^{11}H^{24}$..Idruro d'undecile	Cabours e Pelouze, 1863	?	181°
$C^{12}H^{26}$..Diessile	Brazier e Gossleth	$CH^3.(CH^2)^{10}.CH^3$	202°
$C^{13}H^{28}$..Idruro di coccinile	Cabours e Pelouze	?	219°
$C^{14}H^{30}$..Dieptile	Id.	?	238°
$C^{15}H^{32}$..Idruro di benile	Id.	?	260°
$C^{16}H^{34}$..Idruro di palmitile	Id.	?	280°

A questi idrocarburi aggiungeremo la paraffina, che sembra una miscela di carburi C^mH^{2n+2} condensati.

Caratteri generali. — Sono composti molto stabili, dotati di poca attività chimica, incapaci d'unirsi direttamente con altri corpi.

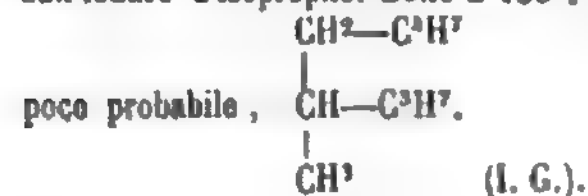
1° L'acido solforico non li altera e nemmeno l'acido nitrico.

Scaldati con acido iodidrico a 280°, o con HBr o HCl restano inalterati (Berthelot).

2° Per l'azione del Cl o del Br forniscono dei prodotti di sostituzione.

3° Per l'azione dell'ossicloruro di carbonio, secondo Harnitz-Harnitzky, danno il cloruro di un radicale acido. Questa importante reazione però non fu confermata da Berthelot (1870) e da Clermont e Fontaine (1870), i quali ottennero risultati affatto negativi.

(1) Un carburo C^9H^{20} fu trovato da Silva (1872) tra i prodotti dell'azione dell'amalgama di sodio a 150° sull'ioduro d'isopropile. Bolle a 130°. Gli dà la formola,



4° Riguardo ai punti di ebollizione (2) troviamo qualche relazione costante se confrontiamo dei carburi aventi la stessa costituzione chimica:

	Diff.
Dimetiletilmetana	30° } 32°
Dimetilpropilmetana	62° }
Dimetilbutilmetana	91° } 31°
Tetrametiletana	58° }
Tetrametilbutana	109° } 25°,5 × 2
Tetrametilpentana	132° }
Tetrametilessana	158° } 23°
	26°

Ancora meno regolari sono le differenze tra i punti d'ebollizione delle paraffine normali. Come si

(2) Burden, riguardo ai punti di ebollizione dei corpi omologhi, avrebbe trovato la seguente legge: « Nei corpi omologhi la temperatura assoluta di ebollizione è proporzionale alla radice quadrata della densità de' loro vapori »: cioè:

$$T = A\sqrt{d}$$

essendo A un coefficiente costante.

$$\begin{array}{l} \text{Per } C^mH^{2n+2}, A \text{ è} = 51,36 \\ \text{» } C^mH^{2n} \text{ » » } = 52,13 \\ \text{» } C^mH^{2n-6} \text{ » » } = 56,10 \end{array}$$

Vedi Ann. de Chim. et de Phys., 1873, t. 28, p. 410. (I. G.).

scorge dunque in questi casi (ed in altri) la legge di Kopp non ha gran valore, e s'osservi, di più, che la differenza di 20° circa che si credeva trovare fra un termine omologo e l'altro la troviamo anche confrontando dei carburi isomeri:

		Diff.
Butana	+ 0°	17°
Trimetilmetana	- 17°	
Dimetiletilmetana	- 30°	20°,5
Tetrametilmetana	- 9°,5	
Essana	70°	22°
Etiltrimetilmetana	48°	

Derivati nitrici. — La sostituzione di H con AzO^s sino a questi ultimi tempi si credette una reazione differenziale tra i carburi aromatici, e grassi essendo che di questi ultimi non si conoscevano con certezza dei derivati nitrici. Già da lungo tempo Bouis per l'azione dell'acido nitrico sull'idruro d'octile ottenne un composto C⁸H¹⁷AzO^s, che fu però poco esaminato.

Nitrometano	(Meyer e Stüber)	CH ³ .AzO ^s	99-101°	12-13°
» etane	(»)	C ² H ⁵ .AzO ^s	111-113°	
» propane	(Meyer e Rilliet)	C ³ H ⁷ .AzO ^s	122-127°	11-14°
» pentane	(Meyer e Hüber)	C ⁵ H ¹¹ .AzO ^s	148-153°	
» isopropane	(Meyer e Chojnacki)	C ³ H ⁷ .AzO ^s	112-117°	13° X 2

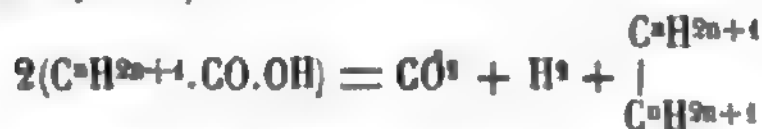
Hanno deboli proprietà acide e forniscono dei composti metallici CⁿH²ⁿ⁺¹MeAzO^s, il che non avviene coi nitroderivati aromatici; precipitano in bruno rosso col Fe²Cl⁶, in verde col CuSO⁴, in bianco e bianco giallastro col HgCl². Per l'azione dell'idrogeno nascente si trasformano in ammine (Meyer, Saytzeff):



Danno dei derivati bromurati. Il nitrometano solamente è esplosivo.

Modi di formazione. — Diremo dei principali e più generali:

1° Per elettrolisi degli acidi grassi monovalenti (Kolbe, 1849):



I carburi così ottenuti (dimetile, dibutile, ecc.) furono detti *radicali alcolici* credendo che fossero i

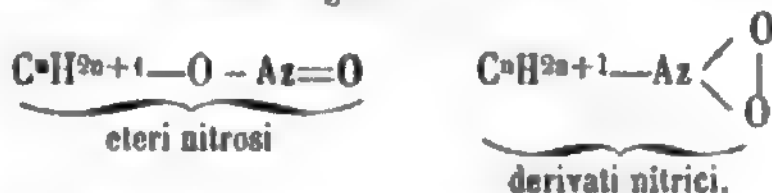


6° Per iscomposizione di alcuni composti organo-metallici coll'acqua (Frankland):



Questo processo è simile al 5°, perchè in questo come

Fu veramente W. Meyer (1871-72-73) che fece conoscere i derivati mononitrici di molti carburi CⁿH²ⁿ⁺¹ isomeri cogli eteri nitrosi, isomeria spiegabile colle formole seguenti:



Si ottengono per l'azione degli ioduri alcolici sul nitrito d'argento:



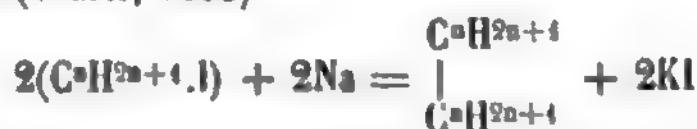
Un modo di formazione importante fu trovato da Kolbe (1872), che ottenne il nitrometano trattando il monocloracetato di potassio con nitrito di potassio; si s'ammette che provenga dalla scomposizione dell'acido nitroacetico primamente formato:



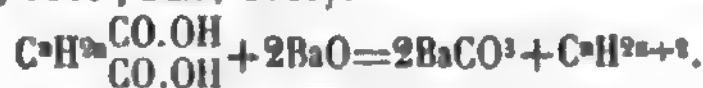
Conosciamo i seguenti:

radicali CⁿH²ⁿ⁺¹ degli alcoli. Wurtz (1855) per elettrolisi di varie miscele di acidi ottenne i così detti *radicali misti*, cioè l'etilbutile, ecc.

2° Facendo agire i metalli alcalini sugli ioduri alcolici (Wurtz, 1855):



3° Distillando con barite gli acidi CⁿH²ⁿ⁺¹CO² (Riché, 1860; Dale, 1865):



4° Per distillazione degli acidi CⁿH²ⁿ⁺¹CO² con eccesso d'alcali (Dumas):



Berthelot ottenne molti carburi CⁿH²ⁿ⁺¹ mescolati a CⁿH²ⁿ, distillando i butirrati, acetati, formiati, ecc. Vedi SERIE CⁿH²ⁿ.

5° Decomponendo gli ioduri alcolici con zinco ed acqua (Frankland, 1851):

prodotto intermedio si formerà probabilmente il composto organo-metallico ch'è poi decomposto dall'acqua.

7° Riducendo con eccesso d'acido iodidrico gli alcoli, gli acidi mono e bibasici, le aldeidi, i cloruri e bromuri alcolici, ecc. (Berthelot):

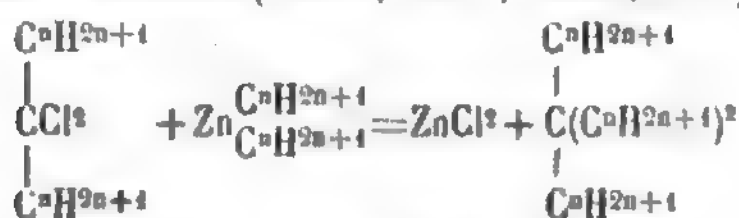


Anche trattando C^nH^{2n} con HI , oppure scaldando i bromuri $C^nH^{2n}Br^2$ con una miscela d'ioduro potassico, acqua e rame (Berthelot). Gli alcoli gra-si mono e polivalenti, saturi e non saturi, per l'azione dell' HI si trasformano in ioduri alcolici:



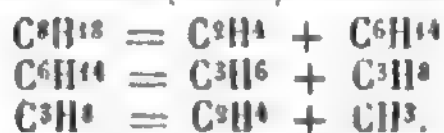
I quali ioduri si trasformano come sopra.

8° Per l'azione dei cloruri $C^nH^{2n}Cl^2$ derivanti dagli acetoni sui composti dello zinco coi radicali alcolici si formano specialmente i carburi C^nH^{2n+2} , nei quali un atomo di carbonio è legato ad altri quattro atomi di carbonio (Friedel, 1867; Lwow, 1870):



9° Per l'azione delle anidridi degli acidi su un eccesso di biossido di bario; in questo modo Schützenberger ottenne l'etana e l'essana.

10° Un modo di formazione importante fu trovato da Thorpe e Joung (1872); scaldando a temperatura elevata e sotto forte pressione la paraffina, questa si trasforma quasi completamente nelle serie dei carburi C_nH^{2n+2} e C_nH^{2n} . La paraffina sarebbe il carburo più complesso della serie C^nH^{2n+2} , in questa condizione di temperatura e pressione le molecole si scindono in altre più semplici e queste alla lor volta in altre più semplici ecc.; prendendo ad es. l'idruro di octile (octana) s'avrebbe:



L'idea di trasformare dei carburi complessi in carburi più semplici fu già prima applicata da Breitenlohner (1863) per trasformare gli olii di carbon fossile così detti *pesanti* in olii *leggeri*, ed a questo scopo li faceva passare per tubi roventi. Vedi più innanzi le reazioni pirogeniche di Berthelot.

11° Wurtz (1863) ha trovato molti carburi C^nH^{2n+2} fra i prodotti della distillazione dell'alcole amilico col cloruro di zinco.

12° Ahn (1864) ne ha trovati molti nei carburi che si estraggono dalla ghisa.

I.



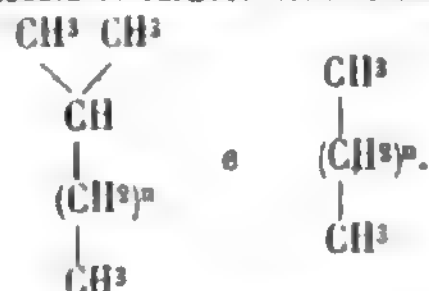
e quindi $3C^5H^{12}$:



13° Ne troviamo grande quantità fra i prodotti della distillazione del carbon fossile e specialmente del *cannel-coal* e del *boghead* (Schorlemmer).

14° Warren e Storrer (1868) trovarono molti di questi carburi fra i prodotti della distillazione di un sapone calcare preparato coll'olio d'una specie d'aringa (*Alosa monaden*).

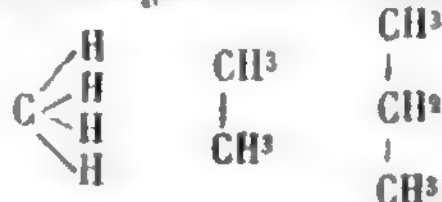
Stato naturale. — Una ricca sorgente naturale di questi carburi l'abbiamo nei petrolii. I petrolii americani (Pensilvania, ecc.) contengono tutta la serie dei carburi C^nH^{2n+2} sino a $C^{16}H^{34}$ (Cahours e Pelonze, 1863; Ronalds, 1865; Schorlemmer, 1866; Warren, Fouqué, 1869). Le paraffine dei petrolii sono una miscela di carburi delle formole:



Ognuno poi sa come l'idruro di metile CH^4 si trova in moltissime località (nelle paludi, miniere, nei vulcani, nei soffioni, ecc.).

Costituzione e isomerie. — In questi idrocarburi tutte le valenze degli atomi di carbonio sono saturate da idrogeno e da altri atomi di carbonio, ma non vi si verifica mai lo scambio di valenze maggiori dell'unità, tra due atomi di carbonio.

I tre carburi contenenti 1, 2, 3 at. di carbonio non ammettono isomeri, essendochè gli atomi di carbonio non possonvi star legati che in un modo solo, cioè:



Ma nel quarto gruppo i quattro atomi di carbonio possono congiungersi in due maniere, cioè:

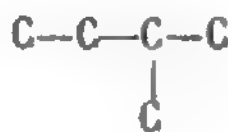


e quindi avremo due butane:

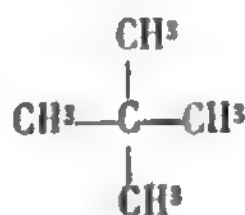
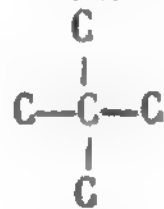


nella serie con C^5 abbiamo tre modi di legame:

II.



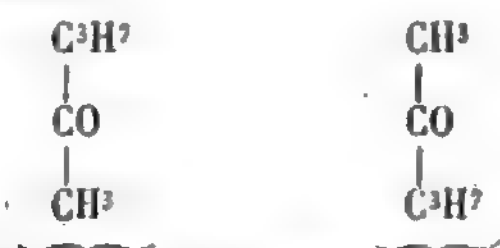
III.



e così 5 per 6 atomi di carbonio, 8 per C^7 , ecc.

S'intende che in quest'ipotesi debbonsi ammettere eguali le 4 valenze degli atomi di carbonio, altrimenti il numero degli isomeri sarebbe ben superiore. Non esporremo qui le vedute del Kolbe, forse l'unico che non ammetta l'eguaglianza delle valenze degli atomi di carbonio e che consideri isomeri due corpi solo per la diversa posizione nello spazio, dei loro atomi; egli ammette, p. es., 15 C^5H^{12} isomeri mentre sin ora l'esperienza e la teoria s'accordano nell'ammetterne 3 soli.

Eguualmente considera come isomeri, p. es., i due seguenti acetoni:



acetone metilpropilico acetone propilmetilico.

Secondo Kolbe, dentro una molecola un atomo di carbonio può avere funzione diversa dall'altro, e nell'alcole etilico che scrive con $C \begin{Bmatrix} CH^3 \\ H \\ H \\ OH \end{Bmatrix}$ crede che l'a-

tomo di carbonio di CH^3 sia diverso dall'altro C ed il primo stia quasi sotto l'influenza del secondo. Rimandiamo, per chi desidera avere più ampie cognizioni intorno a quest'argomento, alle memorie di Boutlerow, *Bulletin de la Société chim.*, Parigi 1864, t. 1, pag. 100; Popoff, *idem.*, t. v, pag. 33. Kolbe (1868) « intorno alla costituzione chimica degli idrocarburi ». Vedi *Das chemische Laboratorium Universität zu Leipzig* ecc., 1872, pag. 152, e in estratto: *Nuovo Cimento*, 1869, t. II, pag. 106; Kolbe, *Gazzetta chim.*, 1871, p. 402, e Cannizzaro, *idem.*, 1871, pag. 407.

Possiamo con Schorlemmer dividere questi carburi in quattro gruppi, secondo il collegamento degli atomi di carbonio:

1° Quelli nei quali gli atomi di carbonio formano una catena continua, e li denomineremo *normali*:



2° Idrocarburi nei quali un atomo di carbonio è in diretto legame con tre altri atomi di carbonio:



3° Quelli nei quali due atomi di carbonio sono, ognuno, in diretta unione con tre altri atomi di carbonio:



4° Questo gruppo contiene quelli nei quali 1 atomo

di carbonio è combinato con altri 4 atomi di car-



Da molti chimici si è trattata e discussa la questione se i così detti *radicali alcolici* siano identici o no ai corrispondenti *idruri*; se, p. es., il *dimetile radicale* dell'alcole metilico sia identico coll'*idruro d'etile*. I primi ad ammetterne l'identità furono Cahours (1863), Schorlemmer e Crum-Brown (1864). Cahours provò che il cloro agendo sul *diamile* C^5H^{11}

fornisce un cloruro identico a quello derivato C^5H^{11}

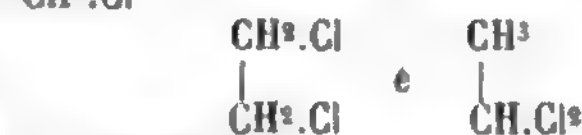
dall'*idruro di decile* $C^{10}H^{22}$ (*Annales de Chim. et de Phys.*, 1864, t. 1^o, 4^a serie). Schorlemmer osservò poi che il *dimetile* dà col cloro un cloruro trovato identico al cloruro d'etile, ecc. Colle cognizioni che si hanno oggi intorno alla costituzione ed isomeria degli alcoli e dei carburi C^nH^{2n+2} si rende superflua una tale questione; si può dire che solo alcuni *idruri* sono identici coi corrispondenti *radicali alcolici*; consideriamo l'*idruro di butile* C^4H^{10} che può esistere in due modificazioni isomere:



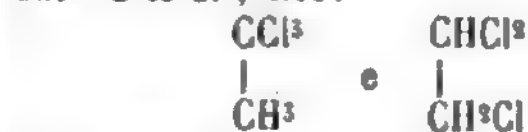
Ora il primo sarebbe identico al *dietile* $(C^2H^5)^2$ il cui atomo C^2H^5 funziona da radicale nell'alcole etilico; il secondo sarebbe un isomero di questo *radicale alcolico*. Così dicasi di altri casi simili.

I carburi C^nH^{2n+2} possono fornire col Cl, B, I molti prodotti di sostituzione isomeri: dal CH^4 non avremo isomeri, per l'*etano* C^2H^6 avremo un solo CH^3

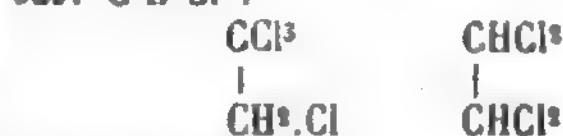
ma due C^2H^5Cl , cioè:



due: $C^3H^7Cl^3$, cioè:



due: $C^3H^7Cl^4$:



un C^2HCl^5 e un C^2Cl^6 .

Dal carburo C^3H^8 (propane) avremo due C^3H^7Cl , quattro $C^3H^6Cl^2$, cinque $C^3H^5Cl^3$, sei $C^3H^4Cl^4$, cinque $C^3H^3Cl^5$, quattro $C^3H^2Cl^6$, due C^3HCl^7 e un C^3Cl^8 . Per es., i quattro $C^3H^6Cl^2$ sarebbero:



e così dicasi per C^4 , C^5 , ecc.

Confrontando i punti d'ebollizione dei derivati clorurati, bromurati e iodurati troviamo qualche relazione. I corpi che qui confrontiamo si considerano come aventi la stessa costituzione chimica:

Normali o del 1° Gruppo.

CH_3Cl — 22°	34°	CH_3Br 13°	29°	CH_3I 44°	28°
$\text{C}^2\text{H}_5\text{Cl}$ + 12°	33°,66	$\text{C}^2\text{H}_5\text{Br}$ 42°	29°	$\text{C}^2\text{H}_5\text{I}$ 72°	29°,8
$\text{C}^3\text{H}_7\text{Cl}$ 46°,44	31°,22	$\text{C}^3\text{H}_7\text{Br}$ 71°	28°,88	$\text{C}^3\text{H}_7\text{I}$ 102°,2	27°,6
$\text{C}^4\text{H}_9\text{Cl}$ 77°,66	29°	$\text{C}^4\text{H}_9\text{Br}$ 99°,88	28°,82	$\text{C}^4\text{H}_9\text{I}$ 129°,82	25°,6
$\text{C}^5\text{H}_{11}\text{Cl}$ 106°,6		$\text{C}^5\text{H}_{11}\text{Br}$ 128°,7		$\text{C}^5\text{H}_{11}\text{I}$ 155°,4	

Del 2° Gruppo.

$\text{C}^3\text{H}_7\text{Cl}$ 37°	29°	$\text{C}^3\text{H}_7\text{Br}$ 61°,5	30°,5	$\text{C}^3\text{H}_7\text{I}$ 89°	29°
$\text{C}^4\text{H}_9\text{Cl}$ 66°	36°	$\text{C}^4\text{H}_9\text{Br}$ 92°	27°	$\text{C}^4\text{H}_9\text{I}$ 118°	29°
$\text{C}^5\text{H}_{11}\text{Cl}$ 102°		$\text{C}^5\text{H}_{11}\text{Br}$ 119°		$\text{C}^5\text{H}_{11}\text{I}$ 147°	

Da questo quadro si rileva: 1° che la differenza fra il punto d'ebollizione di un derivato ed il suo omologo è quasi costante cioè di circa 29°; 2° che la differenza fra un derivato clorurato ed il corrispondente bromurato e tra questo ed l'iodurato è di circa 25-30° in più.

SERIE C^nH^{2n} .

Olefine (sin. Etereni, Etileni). — Questi carburi sono bivalenti e furono detti *olefine* dai chimici inglesi, perchè ad essi appartiene il gas *oleofacente* C_2H_4 (1). Nel quadro seguente sono riuniti tutti i carburi C^nH^{2n} meglio studiati:

Idrocarburi C^nH^{2n}	Osservatori	Formole di Costituzione	Punti di ebollizione
C^2H_4....Etilene	Veiman ecc.	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	Gas
C^3H_6....Propilene	Reynolds, 1851	$\text{CH}_3.\text{CH}=\text{CH}_2$	"
α Butilene	Faraday, 1825, Wurtz, 1869	$\text{CH}_3.\text{CH}_2.\text{CH}=\text{CH}_2$	—4+8°
β Butilene (pseudobutilene)	De-Lynes, 1864	$\text{CH}_3.\text{CH}=\text{CH}.\text{CH}_3$	+1°
γ " (isobutilene)	Boutlerow, 1867	$(\text{CH}_3)_2=\text{C}=\text{CH}_2$	—6°
α amilene (etilalilile)	Wurtz, 1862	$\text{CH}_3.\text{CH}_2.\text{CH}_2.\text{CH}=\text{CH}_2$	+37°
β " (isoamilene)	Balard, 1844	$(\text{CH}_3)_2=\text{CH}.\text{CH}=\text{CH}_2$	35°
γ "	Jermolajew, 1871	$(\text{CH}_3)_2=\text{C}=\text{CH}.\text{CH}_3$	35°
α essilene	Williams, 1858	$\text{CH}_3.(CH_2)_3.\text{CH}=\text{CH}_2$	68—70°
β "	Erlenmeyer e Wanklin, 1863	$\text{CH}_3.\text{CH}_2.\text{CH}_2.\text{CH}=\text{CH}.\text{CH}_3$	68—70°
γ " (dal metildietilcarbinol)	Tschaikowsky, 1872	C^3H_5 $\text{C}^2\text{H}_5 > \text{C}=\text{CH}_2$	68—72°
α eptilene (dai petrolii)	Williams, Schorlemmer	$\text{CH}_3.(CH_2)_4.\text{CH}=\text{CH}_2$	96°
β " (pseudoeptilene)	Markownikow, 1871	$(\text{CH}_3)_2=\text{C}=\text{CH}.\text{CH}=(\text{CH}_2)_2$	83°
γ " (dal trietilcarbinol)	Nabapetian, 1871	$(\text{C}^2\text{H}_5)_2=\text{C}=\text{CH}.\text{CH}_3$	50°
δ " (dall'enantol con Ph^2O^5)	Bouis, 1852	..... ? . . . . .	50°
λ " (dall'etilisoamile)	Schorlemmer, Dale	$(\text{CH}_3)_2.\text{CH}.(CH_2)_2.\text{CH}=\text{CH}_2$	94°
C^8H_{16}....Octilene	Bouis	..... ? . . . . .	125°
α Nonilene	Fremy, 1834	..... ? . . . . .	140°
γ "	Warren e Storer, 1868	..... ? . . . . .	153°
α Decatilene	Cahours e Pelouze, 1863	..... ? . . . . .	160°
β "	Warren e Storer, 1868	..... ? . . . . .	174°,6
$\text{C}^{11}\text{H}_{22}$....Undecilene	Id.	..... ? . . . . .	195°,4
$\text{C}^{12}\text{H}_{24}$....Duodecilene	Id.	..... ? . . . . .	212°,6
$\text{C}^{13}\text{H}_{26}$....Tridecilene	Id.	..... ? . . . . .	232,7
$\text{C}^{16}\text{H}_{32}$....Cetene	Dumas e Peligot, 1836	..... ? . . . . .	275°
$\text{C}^{27}\text{H}_{54}$....Cerotene	Brodie, 1848	fonde	57—58°
$\text{C}^{30}\text{H}_{60}$....Melene	Euling, Brodie	idem	62°

(1) I quattro chimici olandesi Veiman, Paets van Troostwyk, Découverte e Lauwerenburgh, che scoprirono questo gas (1795), lo denominarono gas oleofacente perchè col cloro forma un cloruro $\text{C}^2\text{H}_3\text{Cl}_2$ di aspetto oleoso (I. G.).

Caratteri generali. — In generale sono assai stabili; l'acido nitrico e l'iodo non vi agiscono. Diremo delle loro reazioni principali:

1° L'azione dell'acido solforico è varia; agendo sopra alcuni vi si unisce dopo prolungato agitazione e fornisce un etere composto che l'acqua scompone in acido solforico e in un alcole:



Berthelot, a cui si deve la scoperta di questa reazione, che l'esegul coll'etilene e col propilene, credeva che gli alcoli così ottenuti fossero identici agli alcoli primarii, i soli allora conosciuti. Fu Wurtz il quale dimostrò che, tranne quello dall'etilene, si ottengono degli alcoli isomeri detti allora (1862) *idrati etilenici* ed ora più propriamente *alcoli secondarii*.

Per un grand'eccesso d'acido solforico e riscaldamento si trasformano in polimeri (Berthelot, Bauer, 1861).

Coll'acido disolforico forniscono degli acidi solfo-sostituiti isomeri coll'acido etilsolforico e suoi omologhi; dall'etilene si ottiene l'acido isetionico:

$$C^2H^4OSO^3H$$

2° S'uniscono direttamente con Cl^2 , Br^2 , I^2 e danno dei composti della formola $C_nH^{2n}R^2$. Questi composti per l'azione della potassa alcolica perdono 1 mol. d'idracido e forniscono un derivato monosostituito che può di nuovo unirsi con R^2 e perdere il nuovo composto ancora HR e così di seguito. Si ottengono, in questo modo, per l'azione alternativa di R^2 e della potassa alcolica le due serie seguenti:

I.	II.
$C^nH^{2n}R^2 \text{ — } HR$	$C^nH^{2n-1}R$
$C^nH^{2n-1}R.R^2$	$C^nH^{2n-2}R^2$
$C^nH^{2n-2}R^2.R^2$	$C^nH^{2n-3}R^3$
$C^nH^{2n-3}R^3.R^2$	$C^nH^{2n-4}R^4$

Questi importanti studii sono dovuti specialmente a Regnault (1835) sui derivati clorurati dell'etilene, e a Cabours (1851) sui derivati cloro e bromurati del propilene e bromurati dell'etilene; egli ottenne composti simili col butilene, amilene ed essilene.

I prodotti di sostituzione coll'iodo sono assai poco esaminati.

La proprietà d'unirsi facilmente col bromo fornisce un buon metodo per separare i carburi C^nH^{2n} da quelli C^nH^{2n+2} , i quali non sono alterati dal bromo nelle stesse condizioni; anche l'acido solforico può servire ad una tale separazione.

I bromuri $C^nH^{2n}Br^2$ rigenerano il carburo C^nH^{2n} quando si scaldano a 275° con acqua, rame e bromuro di potassio o ioduro di potassio o anche con acido iodidrico in eccesso. I bromuri di propilene, butilene e amilene si riducono facilmente, ma il bro-

muro d'etilene oppone maggiore resistenza (Berthelot, 1856; Swartz, 1868).

3° Per l'azione degli idracidi danno degli eteri alogenici (Berthelot, 1855):



A questo scopo si scalda a 100° in tubi chiusi il carburo con una soluzione acquosa dell'idracido saturata a freddo ed in grand'eccesso. Gli eteri formati si purificano agitandoli con soluzione acquosa di potassa.

4° Per l'azione del cloruro d'iodo danno dei clorioduri (M. Simpson, 1863):

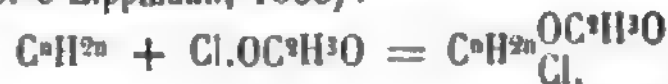


5° Si uniscono direttamente all'acido ipocloroso e danno delle cloridrine dei glicoli (Carius, 1862):



Vedi GLICOLI.

6° Si combinano direttamente coll'anidride acetopoclorosa e danno delle acetocloridrine (Schützenberger e Lippmann, 1865):



7° Sembra che coll'acido ipoiodoso diano delle iodidrine. Ciò fu osservato da Lippmann (1866) coll'amilene.

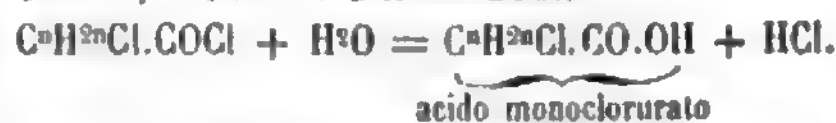
8° Coll'acqua ossigenata generano i glicoli (Carius, 1863):



9° I cloruri di solfo giallo S^2Cl^2 e rosso SCI^2 si combinano direttamente con C^nH^{2n} . Guthrie ottenne i composti seguenti:

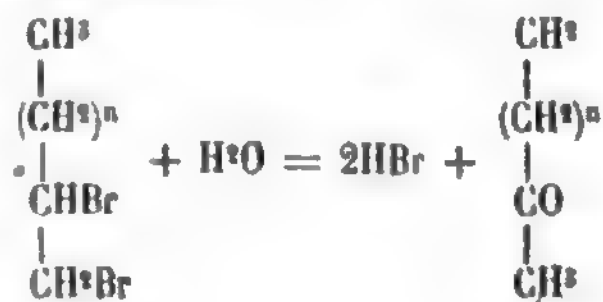


10° Coll'ossicloruro di carbonio forniscono i derivati monoclorurati dei cloruri acidi, dai quali coll'acqua si ottengono gli acidi monoclorurati. In questo modo Lippmann (1864) ottenne dall'etilene il *cloruro di cloropropionile*, e dall'amilene il *cloruro di cloro-εptile*. In generale si ha:



11° I carburi C^nH^{2n} possono, indirettamente, essere trasformati in acetoni, e ciò in due modi:

a) Trattando con acqua a 150-200° i bromuri normali (Linnemann):



In questa reazione bisogna però ammettere la trasposizione di H da CH in CH².

b) Trattando i derivati *monocloro* o *monobromati* con acetato di mercurio od ossido di mercurio in presenza d'un eccesso d'acido acetico (Linnemann, 1867):

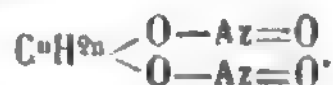


in questo modo si ottenne l'acetone dal propilene monoclorurato e monobromurato ed il propione dall'amilene bromurato.

12° Si possono combinare con molti cloruri o bromuri metallici non saturi e specialmente col cloruro platinoso:



13° Si combinano coi vapori nitrosi e danno dei composti $C^aH^{2n}(AzO^2)^2$ (Semenoff, 1864; Guthrie) che da alcuni sono considerati come eteri nitrosi dei glicoli; si dovrà sviluppare quindi la loro formola nel modo seguente:



Kekulé dall'etilene ha ottenuto un composto $C^2H^4Az^2O^2$ che si può considerare come un etere nitroso-nitrico:



14° Per ossidazione col permanganato di potassio forniscono l'acido monobasico corrispondente alla serie inferiore (Truchot, 1866):



Berthelot (1867) però ha trovato che il primo prodotto d'ossidazione è sempre un acido bibasico con egual numero d'atomi di carbonio; dall'etilene ottenne *acido ossalico*, dal propilene *acido malonico*, ecc. ed in generale:



Gli acidi monobasici osservati da Truchot sarebbero prodotti secondarii provenienti cioè dalla successiva ossidazione degli acidi $C^aH^{2n-2}O^4$:



acido malonico acido acetico.

Thorp e Chapman (1866) per ossidazione dell'etilene, amilene (quale?) e β essilene, con acido cromatico ottennero CO², e varii acidi grassi monobasici.

15° Da alcune esperienze di Favre e Silbermann sembra che nei carburi C^aH^{2n} la quantità di calorico che si sviluppa per la loro combustione nell'ossigeno sia minore quanto maggiore è il numero d'atomi di carbonio che contengono:

$C^2H^4PtCl^2$ (Zeise e Griess e Martius).

$C^3H^6PtCl^2$ (Birchbaum, 1868)

$C^5H^{10}PtCl^2$ (idem).

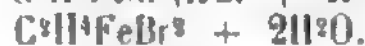
$(C^2H^4)_2PtBr^2$ (Chojnacki, 1870).

$C^2H^4FeCl^2$ (Kachler, 1868).

$C^2H^4FeBr^2$ (Chojnacki, 1870).

$(C^2H^4)_2IrCl^2$ (Sadler, 1871).

Questi composti si uniscono facilmente con altri cloruri e coll'acqua per formare dei corpi ben cristallizzati; tali, ad esempio:



Si formano anche per l'azione di un percloruro sopra un alcole, nel qual caso vi ha eliminazione di acido cloridrico, come p. es.:

	Calorie
Etilene, C^2H^4	11.858
Amilene, C^5H^{10}	11.491
Diamilene, $C^{10}H^{20}$	11.303
Cetene, $C^{16}H^{32}$	11.055
Tetramilene, $C^{20}H^{40}$	10.928

16° Si conoscono anche alcuni derivati nitrici; Meyer ottenne un *nitropropilene* $C^3H^5.AzO^2$ e Gal (1873) un *nitroumilene* $C^5H^9.AzO^2$ che trasformasi in un derivato amidato $C^5H^9.AzH^2$ isomero della piperidina.

Punti d'ebollizione. — Confrontando i punti d'ebollizione dei carburi C^aH^{2n} aventi anche la stessa costituzione chimica, troviamo delle differenze che variano da 24 a 32°; così pure nei bromuri $C^aH^{2n}Br^2$ la differenza varia da 13 a 20°. Anche qui dunque la così detta legge di Kopp è in difetto.

Dal quadro dato più sopra si rileverà che anche dei carburi C^aH^{2n} aventi differente costituzione chimica presentano quasi lo stesso punto d'ebollizione (*essilene*, *amilene*). S'osservi anche che i cloruri e i bromuri $C^aH^{2n}Br^2$ isomeri hanno alle volte lo stesso punto d'ebollizione, ad es.:

$C^4H^8Br^2$ a 159° $C^4H^8Br^2$ a 159° $C^4H^8Br^2$ a 160°
dall'α butilene dal β butilene dal γ butilene.

Modi di formazione. — 1° Dall'idruro di metile, per condensazione ed eliminazione d'idrogeno facendolo passare per un tubo di porcellana scaldato al rosso (Berthelot):



ecc.

ecc.

2° Dai cloruri o ioduri alcolici trattati con potassa alcolica, e specialmente impiegando gl'ioduri degli alcoli terziarii (De-Luynes, Linnemann e Zoita):



Anche l'acetato d'argento o l'ossido d'argento umido servono per trasformare un ioduro alcolico in C^mH^{2n} ; così dall'ioduro d'ossile della mannite s'ebbe l'essalone, ecc. (Erlenmeyer, 1863; Wurtz).

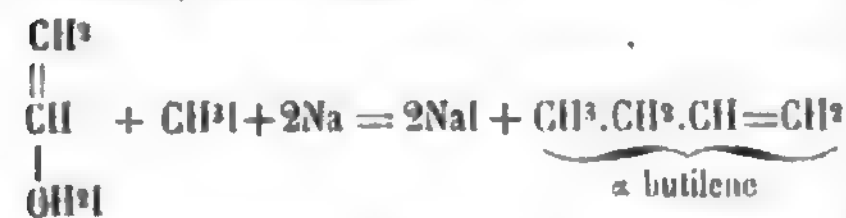
Per gl'ioduri normali alle volte è necessaria la potassa fusa.

I bromuri degli alcoli secondarii si scompongono in HBr e C^mH^{2n} anche per l'azione semplice del calore.

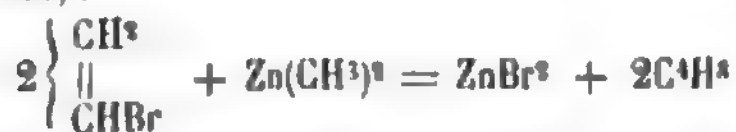
I bromuri alcolici scaldati a 275° con rame, acqua e ioduro di potassio si trasformano in C^mH^{2n} (Berthelot, 1856); questa riduzione si effettua anche col l'ioduro di potassio e l'acqua (Berthelot, Swartz, 1868).

3° Boultrow (1861) facendo agire il rame e l'acqua sull'ioduro di metilene ottenne l'etilene ed il propilene.

4° I carburi C^mH^{2n} della formola $\begin{array}{c} C^mH^{2n+1} \\ | \\ CH \\ || \\ CH^2 \end{array}$ si ottengono sia trattando la miscela degli ioduri $C^mH^{2n+1}I$ e $C^mH^{2n-1}I$ col sodio (Wurtz, 1869):



sia per l'azione del zinco-etile o zinco-metile sui derivati bromurati $C^mH^{2n-1}Br$ (Wurtz, Chapman, 1869):



con questi due metodi si ottennero l' α butilene e l' α amilene.

5° Per l'azione del cloruro di carbonio CCl^4 sul zincoetile si forma dell'etilene e del propilene (Beilstein e Rieth, 1863).

6° Riscaldando gli alcoli $C^mH^{2n+2}O$ con acido solforico concentrato, o con cloruro di zinco, o con anidride fosforica, o acido borico:



Coll'alcole amilico e cloruro di zinco però la reazione non è così semplice, e Wurtz dai prodotti della distillazione separò tutti i carburi C^mH^{2n} dall'etilene sino all'octilene.

Gli alcoli secondarii anche solamente per l'azione del calore si scindono in C^mH^{2n} e H^2O .

7° Gli alcoli $C^mH^{2n+2}O$ forniscono questi carburi (mescolati ad altri) facendoli passare per un tubo incandescente: così, dall'alcole etilico, l'etilene (Mar-

chand), dall'alcole amilico, il propilene, butilene (Reynolds, 1851), l'amilene (Wurtz): l'alcole cetilico dà simili prodotti (Cahours, 1851).

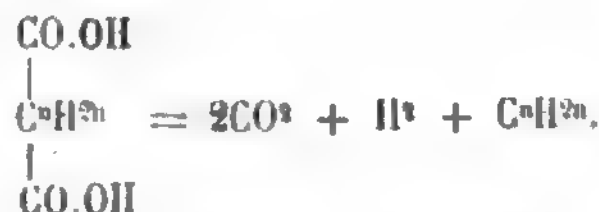
8° Facendo passare il vapore degli eteri cloridrici per un tubo rovente (Perrot, 1858) o sulla calce scaldata al rosso.

9° Gl'idrati degli ammonii composti, per distillazione si scindono in un'ammina terziaria e in un carburo C^mH^{2n} (Hoffmann):



In questa reazione si è osservato che se i radicali dell'ammina sono differenti, il carburo C^mH^{2n} deriva da quello che contiene un minor numero d'atomi di carbonio.

10° Per elettrolisi degli acidi $C^mH^{2n-2}O^2$ (Kekulé):



Questa reazione però, che probabilmente è generale, fu provata solo coll'acido succinico che dà l'etilene.

11° Per aggiunta d'idrogeno ai carburi acetilenici (Berthelot):



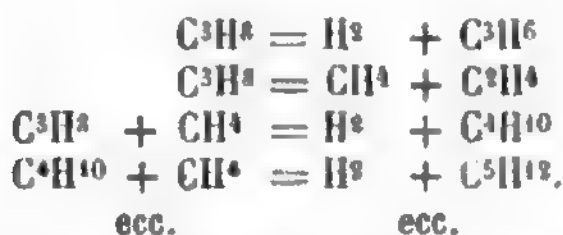
12. La paraffina scaldata sotto forte pressione fornisce molti carburi C^mH^{2n} insieme a C^mH^{2n+2} (vedi PARAFFINA).

13° Si formano in quantità, distillando i formiati e i butirrati di calcio o di bario, facendo passare l'acido butirrico in vapore sul ferro scaldato al rosso, oppure distillando l'oleato di calcio con $\frac{1}{4}$ del suo peso di calce sodata, o anche distillando lo zucchero con calce sodata (Berthelot, 1858). Gli acidi valerico (Hoffmann), caprilico, enantilico, pelargonico e palmitico distillati con quattro volte il loro peso di calce potassica forniscono i primi sei o sette termini di questi carburi (Cahours, 1851).

In generale dunque si formano per la distillazione dei sali degli acidi grassi monobasici; Cahours fa osservare che gli acidi, dal formico sino al butirrico, forniscono i carburi C^mH^{2n} insieme a C^mH^{2n+2} , mentre dal valerico al palmitico si hanno quasi esclusivamente i carburi C^mH^{2n} ; ciò dipenderà probabilmente dalla maggiore o minore temperatura occorrente.

Per rendersi ragione come, per es., dai butirrati si ottengano numerosi carburi C^mH^{2n+2} e C^mH^{2n} , è mestieri rammentarsi delle reazioni pirogeniche studiate da Berthelot. L'acido butirrico si scomporrebbe prima in $C^3H^7.COOH = CO^2 + C^3H^8$.

Ma per l'azione ulteriore del calore si verificano le seguenti reazioni:



Ed è per mezzo di queste così dette *sintesi* ed *analisi pirogeniche* che dall'idruro d'amile o dall'alcole amilico ecc. col cloruro di zinco si ottengono numerosi termini delle serie C^nH^{2n+2} e C^nH^{2n} .

14° Warren e Storer (1868) ne trovarono moltissimi (dall'amilene al tridecilene) fra i prodotti della distillazione di un sapone calcare preparato coll'olio d'una specie d'aringa (*alosa menaden*).

15° Hahn (1864) sciogliendo la ghisa nell'acido cloridrico tra gli altri carburi vi trovò l'etilene, ecc. sino all'eptilene, dei quali analizzò i bromuri.

Alcuni di essi trovansi fra i prodotti della distillazione del carbon fossile (etilene, butilene) e specialmente (Williams, 1858) negli olii detti *leggeri*.

Le-Bell (1872) trovò due amileni e due essileni fra i prodotti della distillazione del bitume di Beckelbronn; molti si formano decomponendo a temperatura elevata la parte del petrolio bollente a 50-80° (Prunier, 1873).

In natura troviamo molti carburi C^nH^{2n} e special-

mente nei petrolii di Sehende nell'Annover (Bus-senius ed Eisenstuck, 1862). Si sa che l'etilene trovasi fra le emanazioni delle *salse* e anche dei vulcani (Deville e Le Blanc, 1858).

Si conoscono molti altri modi di formazione speciali ad ogni idrocarburo, ma non possono essere qui accennati, dovendo limitarci ai modi di formazione generali.

Costituzione chimica ed isomerie. — Molte ipotesi si sono emesse per ispiegare la struttura chimica dei composti non saturi in generale e degli idrocarburi in particolare. Oggi riguardo al collegamento degli atomi di carbonio nei carburi non saturi, l'ipotesi che prevale la possiamo formulare nel modo seguente: si ammette che gli atomi di carbonio stiano legati per due o tre valenze $C=C$, $C\equiv C$ (1), oppure che formino una catena chiusa, al che occorrono almeno

tre atomi di carbonio $\begin{array}{c} C-C \\ \diagdown \quad \diagup \\ C \end{array}$, ovvero che vi abbiano

due valenze libere in un medesimo atomo di carbonio, cioè $CH=$ per i carburi C^nH^{2n} ammessi nelle aldeidi e $C=$ per quelli ammessi negli acetoni.

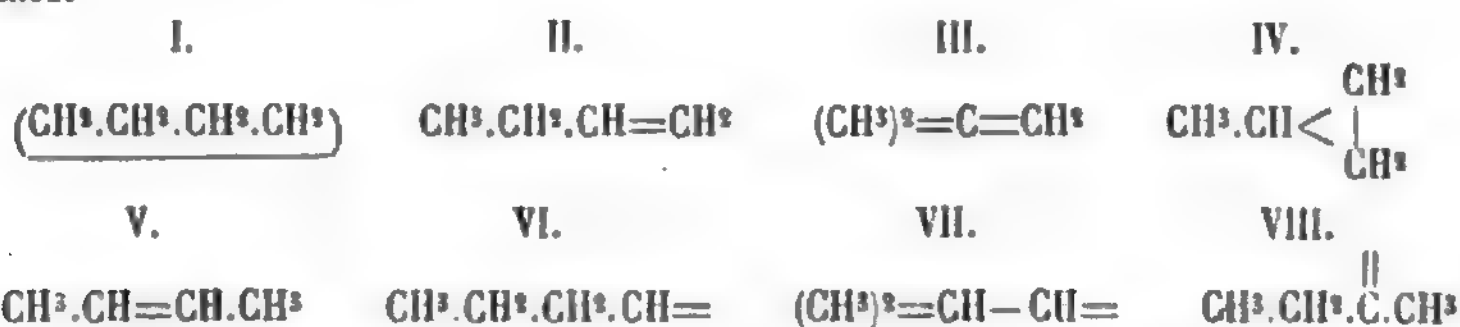
Con quest'ipotesi si rendono possibili dunque due etileni:



quattro propileni



otto butileni



diciassette amileni, e così di seguito.

Di questi però si crede che possano esistere allo stato libero solo quelli nei quali gli atomi di carbonio formano una *catena chiusa* o nei quali gli atomi di carbonio si legano per *due o tre* valenze. Avremo così allo stato libero un solo *etilene* (I), due *propileni* (I e II), quattro *butileni* (I, II, III e IV), dieci *amileni*, ecc.

Boutlerow però (*Mémoire sur la structure chim. des hydrocarbures non saturés*, 1870, p. 3) opina che allo stato libero possono esistere solo quelli nei quali gli atomi di carbonio si congiungono per due valenze e non quelli che formano *catena chiusa*; a

dir vero, in appoggio di quest'opinione abbiamo: 1° il fatto che non conosciamo alcun carburo C^nH^{2n} libero, pel quale faccia bisogno ammettere gli atomi di carbonio in *catena chiusa*; 2° Boutlerow tentando in più modi d'ottenere il trimetilene $(CH^3)^3$ dall'ioduro, cloruro o bromuro di metilene, non riuscì; per l'azione dello zinco su una miscela d'ioduro di metilene e di cloruro d'etilene non ottenne alcun propilene, e nemmeno coll'ioduro di metilene e cloruro di etilidene poté ottenere il propilene ordinario $CH^3.CH=CH^2$ (Boutlerow, loc. cit., pag. 12).

Che non possano esistere allo stato libero quei carburi che hanno due valenze non saturate, lo deduciamo da alcuni fatti: 1° non si conosce nessun carburo libero pel quale sia necessario ammettere

(1) Tre valenze nel caso dei carburi C^nH^{2n-2} ecc. (I. G.).

due valenze non saturate; 2° Tollens (1866-1869) per l'azione del sodio sul cloruro d'etilidene ottenne l'etilene $\text{CH}^2=\text{CH}^2$ e non l'etilidene $\text{CH}^3.\text{CH}=\text{}$; lo stesso chimico ed altri tentarono d'isolarlo impiegando modi i più svariati, ma sempre infruttuosamente; 3° Boutlerow (*Mémoire* ecc., pag. 4) dal

bromuro d'isobutilene $\begin{array}{c} \text{CH}^3 \text{ CH}^3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{CBr} \\ | \\ \text{CH}^2\text{Br} \end{array}$ non riuscì ad otte-

nere il crotonilene, che in questo caso avrebbe avuto

la formola $\begin{array}{c} \text{CH}^3 \text{ CH}^3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} \\ || \\ \text{C} = \end{array}$ a meno che a questo supposto

crotonilene si volesse assegnare la formola



Giustamente Boutlerow fa osservare che potrebbesi tentare di sciogliere la questione della possibilità dell'esistenza dell'etilidene e dei carburi $(\text{CH}^2)^3$ e

$(\text{CH}^2)^4$ elettrolizzando gl'isosuccinati $\begin{array}{c} \text{CH}^3 \\ | \\ \text{CH}(\text{CO}.\text{OM})^2 \end{array}$,

i pirotartrati della formola $\text{CO}.\text{OMe}.\text{CH}^3.\text{CH}^3.\text{CO}.\text{OM}$ (incogniti) e degli adipati $\text{CO}.\text{OMe}.\text{CH}^3.\text{CH}^3.\text{CH}^3.\text{CH}^3.\text{CO}.\text{OM}$ (loc. cit., pag. 16).

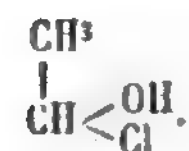
Kolbe ammette per l'etilene libero $\begin{array}{c} \text{CH}^3 \\ | \\ \text{CH} = \end{array}$, ma

oltre ai molti argomenti favorevoli per la formola $\begin{array}{c} \text{CH}^3 \\ || \\ \text{CH}^2 \end{array}$, generalmente accettata, Kriwakin (1872)

ossidando la monocloridrina $\begin{array}{c} \text{CH}^3\text{Cl} \\ | \\ \text{CH}^2.\text{OH} \end{array}$ ottenne l'a-

cido monocloracetico $\begin{array}{c} \text{CH}^3\text{Cl} \\ | \\ \text{CO}.\text{OH} \end{array}$, il che non avverrebbe

se l'etilene fosse $\begin{array}{c} \text{CH}^3 \\ | \\ \text{CH} = \end{array}$, e quindi la cloridrina



Accettata l'ipotesi sopra esposta, si può dire che sono possibili tanti isomeri di un dato idrocarburo C^nH^{2n} quant'è il numero degli alcoli $\text{C}^n\text{H}^{2n+2}\text{O}$ contenenti un atomo di carbonio in più:

Alcoli	Idrocarburi C^nH^{2n}
1 $\text{C}^2\text{H}^6\text{O}$	1 CH^2
2 $\text{C}^3\text{H}^8\text{O}$	2 C^3H^4
4 $\text{C}^4\text{H}^{10}\text{O}$	4 C^4H^6
8 $\text{C}^5\text{H}^{12}\text{O}$	8 C^5H^8
17 $\text{C}^6\text{H}^{14}\text{O}$	17 C^6H^{10}
ecc.	ecc.

Dobbiamo far osservare che anche dopo svariatisimi tentativi non si è ottenuto libero il carburo CH^2 (metilene).

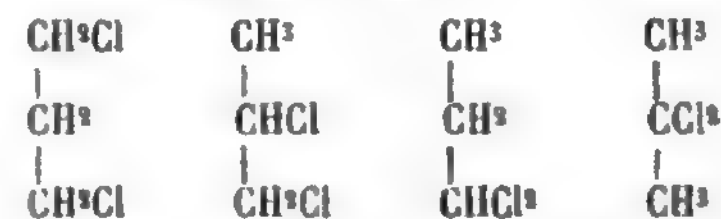
Conosciuta la costituzione chimica e l'isomeria di questi idrocarburi, non è molto difficile comprendere l'isomeria dei composti $\text{C}^n\text{H}^{2n}\text{R}^1$ e dei prodotti di sostituzione.

Della formola CH^2Cl^2 ne è ammissibile uno solo.

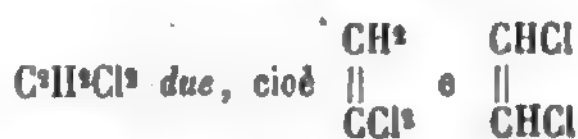
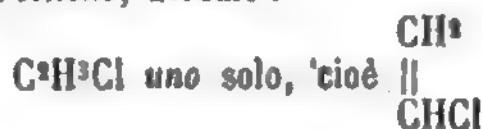
Per $\text{C}^2\text{H}^4\text{Cl}^2$ sono possibili due, cioè $\begin{array}{c} \text{CH}^2\text{Cl} \\ | \\ \text{CH}^2\text{Cl} \end{array}$ o



Per $\text{C}^3\text{H}^6\text{Cl}^2$ quattro, cioè:



Riguardo ai prodotti di sostituzione, prendendo ad es. l'etilene, avremo:



C^2Cl^4 , uno.

Per più particolari veggansi gli articoli speciali ad ogni idrocarburo.

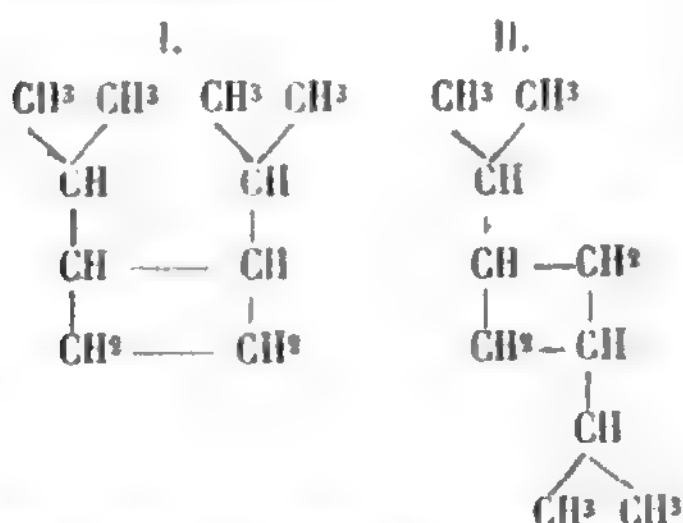
Polimeri. — I carburi C^nH^{2n} si trasformano in composti polimerici tanto per l'azione dell'acido solforico concentrato quanto per quella del cloruro di zinco (Berthelot, Bauer). Prunier (1873) per l'azione dell'idrogeno nascente sul propilene bromurato ottenne vari polimeri del propilene.

L'etilene non è polimerizzato né dall'acido solforico concentrato, né dal fluoruro di boro; il propilene e l'isobutilene si polimerizzano già a temperatura ordinaria in presenza d'acido diluito (Butlerow, 1873).

Si conoscono i seguenti:

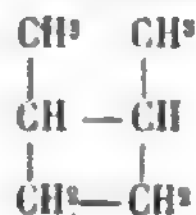
	Punto d'ebollizione
Dipropilene, $2(C^3H^6)$ (Prunier, 1873)	70-80°
Essapropilene, $6(C^3H^6)$ (.)	330-340°
Isotributilene, $C^{12}H^{24}$ (Butlerow e Gorjainow, 1873)	173-176°
Diamilene, $2(C^5H^{10})$ (Gaultier de Claubry, 1842)	150-153°
Triamilene, $3(C^5H^{10})$ (Berthelot, 1861; Bauer)	245-248°
Tetramilene, $4(C^5H^{10})$ (Bauer, 1861)	390-400°
Diessilene, $2(C^6H^{12})$ (Schorlemmer, 1866)	—

La costituzione di questi composti non è ancora bene stabilita; per il *diamilene*, p. es., si sono proposte le formole seguenti:

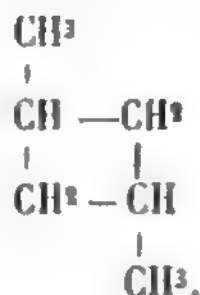


Queste formole, colle quali non s'ammette trasposizione molecolare, spiegano abbastanza bene la facilità con cui si forma il *diamilene* dall'*amilene* coll'acido solforico e la formazione dell'ossido di *diamilene* ($C^{10}H^{20}O$). Devono però essere accettate con gran riserva. Formole analoghe a queste possono proporsi per

gli altri polimeri: il *dipropilene* può scriversi con



oppure con



SERIE C_nH^{2n-2} .

Numerosi sono gli idrocarburi della serie acetilenica, ma molti di essi furono poco esaminati. Nel quadro seguente raccogliamo tutti i carburi C_nH^{2n-2} conosciuti, segnando con un asterisco quelli che furono meno studiati:

Idrocarburi C_nH^{2n-2}			Punto di ebollizione
C^2H^2	Acetilene	E. Davy, 1836	Gas
C^3H^4	Allilene	Sawitsch, 1861	"
C^4H^6	Crotonilene	Caventou, 1863	+ 18°
	β Crotonilene (*)	Henninger, 1872	—
	Divinile (*)	Pfannkuck, 1871.	—
C^5H^8	Propilacetilene.	Friedel, 1868	50°
	Valerilene	Reboul	45°
	Isoprene (*)	G. Williams, 1860	37-38°
C^6H^{10}	Essoilene	Caventou, 1865	80°
	Diallile	Berthelot e De-Luca, 1856.	59°
C^7H^{12}	Eptilidene	Limpricht e Rubien, 1867	107°
C^8H^{14}	Octilidene	id. id.	133°
	Conilene (1)	Wertheim, 1864.	126°
C^9H^{16}	Camfolene (*)	Delalande, 1841	135°
	Decenilene.	Reboul e Truchot, 1868	165°
	Rutilene	Bauer, 1865	150°
$C^{10}H^{18}$	Mentene	Walter (1840)	163°
	Sebilene (*) (2)	Calvi e Petersen	—
	Camfino (*)	Claus	167-170°
$C^{11}H^{20}$	Undecenilene	Giesecke, 1872	198-202°
$C^{12}H^{22}$	Naftolo (*)	Pelletier e Walter	—
$C^{15}H^{28}$	Benilene	Bauer, 1866	225°
$C^{16}H^{30}$	Cetenilene	Chydenius, 1867.	280°

(1) Il carburo C^8H^{14} bollente a 118-120° ottenuto da Wreden (1871) dall'acido ossicanforico e l'altro C^8H^{14} ottenuto da Baeyer (1868) aggiungendo idrogeno allo xilene C^8H^{10} si possono considerare, secondo al-

cuni, come due modificazioni isomeriche di *tetraidro-dimetilbenzina* (I. G.).

(2) È probabile che il *sebilene* o *sebacine* ottenuto da Calvi e poi da Petersen per distillazione dell'acido seba-

Modi di formazione. — I principali sono:

1° Trattando i derivati clorurati o bromurati dei carburi C^nH^{2n} con soluzione alcolica di potassa (Miasnikoff, Sawitsch, 1861):



2° Per l'azione della soluzione alcolica di potassa sui cloruri $C^nH^{2n}Cl^2$ derivanti dagli acetoni (Friedel, 1868):



3° Per elettrolisi degli acidi grassi $C^nH^{2n+1}O^2$ (Kekulé, 1864; Carstanjen, Aarland, 1871):



Furono poi ottenuti in altri modi svariati: per l'unione di C e H (acetilene); dall'ioduro d'allile (diallile); distillando il cauteib (isoprene); trattando l'alcole allilico con acido solforico (allilene), ecc.

Alcuni si trovano negli olii leggeri del carbon fossile.

Caratteri generali. — Sono carburi tetraivalenti e si uniscono direttamente con Cl, Br e I formando dei composti:



Per l'azione dell'acido iodidrico danno prima un iodidrato e quindi si trasformano in carburi C^nH^{2n+2} (Berthelot):



Trattati coll'acido solforico concentrato o col cloruro di zinco si trasformano in carburi polimeri (Schorlemmer, Reboul) della formola $2(C^nH^{2n-2})$ o $3(C^nH^{2n-2})$, dei quali conosciamo i seguenti:

- $C^{10}H^{16}$ divalerilene (Reboul e Truchot).
 $C^{12}H^{20}$ diessolilene (Schorlemmer, 1866).
 $C^{14}H^{24}$ dieptilidene (idem).
 $C^{15}H^{24}$ trivalerilene (Reboul e Truchot).
 $C^{16}H^{28}$ — (Schorlemmer, 1866).

Per l'azione del calore sull'acetilene, oltre alla benzina, naftalina, ecc., pare che si formi anche il diacetilene C^4H^4 (Berthelot, Erlenmeyer). Vedi *Lerk. der Org. chem.*, p. 433.

cico con un eccesso di calce sia identico coll'etilene C^2H^4 preparato in questo modo da Riche.

il camfeno, secondo Gerhardt, sarebbe del cimene impuro.

Il naftolo, che fu trovato da Pelletier e Walter nel petrolio d'Amiano (provincia di Parma), è forse un carburo C^nH^{2n+2} o C^nH^{2n} ; però non è improbabile che anche nei petroli esistano dei carburi acetilenici: sapendosi che molti sono contenuti negli olii leggeri del carbon fossile, secondo Schorlemmer. (I. G.).

Ossidati col permanganato di potassio (allilene e acetilene) forniscono, fra gli altri prodotti, gli acidi $C^nH^{2n-2}O^4$ (Berthelot).

Alcuni di questi carburi (quelli contenenti il gruppo $C\equiv CH$) sono assorbiti dalle soluzioni ammoniacali di cloruro rameoso o di nitrato argentario, generando dei precipitati gialli o rossi col primo e bianchi col secondo. Questa reazione è assai sensibile, e serve a trovare l'acetilene nel gas illuminante e a dimostrarne l'esistenza fra i prodotti di combustione incompleta. Questa reazione può essere utilizzata per separare l'acetilene, l'allilene, ecc. dai carburi C^nH^{2n+2} e C^nH^{2n} ; dai suddetti composti metallici si separa il carburo per l'azione dell'acido cloridrico. Secondo Berthelot, dall'acetilene si ottengono dei composti metallici con Na, Cu, K, Mg, Au, Cr e Hg. I composti coll'Ag e Cu esplodono, in generale, per l'azione del calore.

Costituzione chimica. — Ammessa per l'acetilene

la formola $\begin{array}{c} CH \\ || \\ CH \end{array}$ data da Carius (*Annalen der Chem.*, 1863, vol. 126, p. 213), si devono considerare come omologhi veri (Friedel, 1868) di esso quei carburi contenenti il gruppo $\begin{array}{c} C \\ ||| \\ CH \end{array}$ unito a C^nH^{2n+1} cioè della

formola: C^nH^{2n+1}



Abbiamo così:

acetilene $\begin{array}{c} CH \\ || \\ CH \end{array}$
metilacetilene (allilene) $\begin{array}{c} C.CH^3 \\ || \\ CH \end{array}$
propilacetilene $\begin{array}{c} C.CH^3.CH^3 \\ ||| \\ CH. \end{array}$

L'acetilene proviene dalla incompleta disidrogenazione dell'idruro d'etile (dimetile):

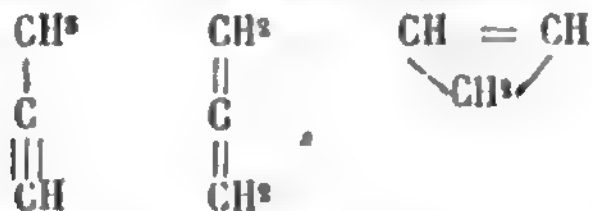


Se si considerano non saturate le valenze degli atomi di carbonio, sono possibili teoricamente due acetileni:



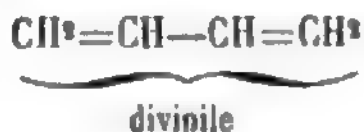
6 allileni, 16 crotonileni, ecc. Ammesse invece le valenze saturate del carbonio, si rendono ammissibili

un acetilene, tre allileni, sette crotonileni, ecc. I tre allileni, p. es., sarebbero i seguenti:



Carstanjen (*Laboratorium zu Leipzig*, Kolbe, 1872, pag. 422, e *Gazzetta chimica ital.*, 1872, pag. 2) ammette come più probabile l'ipotesi della non saturazione delle valenze del carbonio, e ciò specialmente fondandosi sul fatto che esistono di già cinque acidi $\text{C}^3\text{H}^4(\text{CO.OH})^2$ i quali conteranno cinque allileni diversi.

Alcuni carburi $\text{C}^n\text{H}^{2n-2}$ hanno la proprietà di scambiare dell'idrogeno con vari metalli, e questa facoltà sembra tanto più marcata quanto maggiore è il numero delle affinità libere dell'atomo di carbonio a cui l'idrogeno trovasi legato; così in $\text{CH}\equiv$ l'idrogeno è più facilmente sostituibile che non in $\text{CH}^2=$ e CH^3- (Carstanjen, loc. cit.). Già Friedel (*Comptes rendus*, 1868, t. 67) aveva fatto osservare come la



Se si ammettono per vinile $\text{CH}=\text{CH}^2$ e per l'allile $\text{CH}^2-\text{CH}=\text{CH}^2$.

Nulla può asserirsi, anche con poca probabilità, intorno la costituzione degli altri idrocarburi (1)



SERIE $\text{C}^n\text{H}^{2n-4}$.

Se si trascurano i tre carburi:

$\text{C}^{13}\text{H}^{22}$	bollente a	150°
$\text{C}^{14}\text{H}^{24}$	"	165°
$\text{C}^{15}\text{H}^{26}$	"	180°

ottenuti da Harbordt (1862) distillando uno schisto bituminoso di Reutlingen (nel Württemberg), ed il valerilene C^5H^6 bollente a 45-50°, ottenuto da Reboul (1865), troviamo in questa serie soltanto i terebeni o camfeni che sono i meglio esaminati.

L'essenza di trementina possiede numerosi isomeri. Le essenze naturali sono costituite, general-

(1) Il crotonilene ottenuto da Caventou dal butilene bromurato si forma anche (Pruunier, 1873) facendo passare per un tubo scaldato una miscela di acetilene ed etilene; perciò da alcuni è considerato come etilacetilene $= \text{C}^2\text{H}^3.\text{C}\equiv\text{CH}$. Osserviamo che questi modi di formazione non sono sufficienti per ammettere una tal formola di costituzione. Di più, il crotonilene non dà composti metallici.

(I. G.)

proprietà di precipitare le soluzioni metalliche risieda

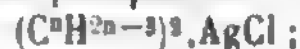
nel gruppo $\begin{array}{c} \text{C} \\ || \\ \text{CH} \end{array}$ e che quindi non tutti i carburi

$\text{C}^n\text{H}^{2n-2}$ sono veri omologhi dell'acetilene (vedi più sopra).

I precipitati metallici che si ottengono con questi carburi non hanno una composizione bene stabilita; il composto argenteo dell'acetilene è, secondo Miasnikoff, $\text{C}^2\text{H}^2\text{Ag}^2$, secondo Reboul, $(\text{C}^2\text{HAg})^2 + \text{Ag}^2\text{O}$. Quest'ultimo viene formulato dal Carstanjen con

$2 \begin{array}{c} \text{CAg} \\ | \\ \text{CAg} \end{array}, \text{H}^2\text{O}$. L'argentallilene è $\text{C}^3\text{H}^3\text{Ag}$ (Liebermann).

Colle soluzioni ammoniacali di cloruro d'argento si hanno dei precipitati della formola



Carstanjen però crede che il composto formato dall'acetilene sia $(\text{C}^2\text{Ag}^2).\text{HCl}$. I composti col rame sarebbero formulati con $\text{C}^n\text{H}^{2n-3}\text{Cu}^2\text{O}$.

Al divinile e al diallile evidentemente si dovranno dare le formole



mente, o da un carburo $\text{C}^{10}\text{H}^{16}$, o da un polimero di questi, oppure da una materia ossigenata mescolata ad un carburo $\text{C}^{10}\text{H}^{16}$. Gladstone, che s'è occupato molto di quest'argomento, crede che le essenze idrocarburate siano costituite da $\text{C}^{10}\text{H}^{16}$, $\text{C}^{15}\text{H}^{24}$ e $\text{C}^{20}\text{H}^{32}$.

I terebeni s'uniscono facilmente agli idracidi e formano dei composti analoghi al cloridrato di trementina $\text{C}^{10}\text{H}^{16}.\text{HCl}$ detto canfora artificiale. Alcuni possono unirsi ad una molecola d'acqua per formare degli idrati.

Per l'azione di una temperatura elevata o dell'acido solforico concentrato o del fluoruro di boro ecc. si trasformano in composti isomeri o polimeri.

Molti di essi per ossidazione forniscono acido teraftalico, il che sembra dimostrare che hanno stretto rapporto coi carburi detti aromatici; si sa difatti con quanta facilità l'essenza di trementina fornisca il cimene (Williams, Oppenheim, Barbier).

Intorno alla costituzione di questi carburi furono emesse molte ipotesi, ma, a dir vero, ben poco si conosce con qualche certezza intorno quest'argomento. Sapendosi però che il cimene è metilpropilbenzina e che l'essenza di trementina dà facilmente cimene per perdita di H^2 , è ragionevole l'ammettere che essa sia probabilmente un'idro-metil-propilbenzina, cioè $\text{C}^6\text{H}^6 < \begin{array}{c} \text{CH}^3 \\ \text{C}^3\text{H}^3 \end{array}$, nel qual caso si spiegherebbe come per ossidazione fornisca acido toluico e teraftalico.

Un terebene, che sembra identico coll'essenza di

trementina, fu ottenuto dal *diamilene* $C^{10}H^{20}$ per eliminazione d'idrogeno.

Anche il *cinene* $C^{10}H^{16}$ appartiene a questo gruppo.

SERIE C^nH^{2n-6} ossia $C^6H^6-(C^2H^{2n+1})_m$.

Questo gruppo di carburi aromatici è forse il più numeroso ed il meglio studiato.

Considereremo come veri omologhi della benzina quelli nei quali il gruppo CH^2 serve a prolungare la catena, e come pseudomologhi quando la sostituzione di CH^2 avviene nella catena centrale. I seguenti sarebbero veri omologhi:

C^6H^6
 $C^6H^5.CH^3$
 $C^6H^5.CH^2.CH^3$
 $C^6H^5.CH^2.CH^2.CH^3$
 ecc. ecc.

Infatti danno tutti reazioni simili e p. es. generano tutti per ossidazione dell'acido benzoico.

Questi altri invece consideriamo come pseudomologhi:

$C^6H^5.CH^3$
 $C^6H^4(CH^3)^2$
 $C^6H^3(CH^3)^3$
 ecc.

essi differiscono in certe reazioni generali dai primi e p. es. forniscono per ossidazione tanti acidi quant'è il numero di CH^3 che contengono. Più estesamente se ne parlerà all'articolo OMOLOGIA.

Riassumiamo nel quadro seguente tutti i carburi di questo gruppo che sono meglio esaminati:

Idrocarburi C^nH^{2n-6}	Osservatori	Formole di costituzione	Punti di ebollizione
C^6H^6....Benzina	Faraday, 1825	$\begin{array}{c} H & H & H & H & H & H \\ | & | & | & | & | & | \\ C & = & C & - & C & = & C & = & C & = & C \end{array}$	81°
C^7H^8....Metilbenzina (toluene) . . .	Mansfield, Woëlckel	$C^6H^5.CH^3$	111°
C^8H^{10} { Ortodimetilbenzina	Bieber e Fittig, 1869	$C^6H^4 < \begin{array}{c} CH^3 \\ CH^3 \end{array}$	140°
Metadimetilbenzina	Fittig e Velguth, 1867		138°
Xileni { Paradimetilbenzina	Fittig e Glinzer, 1865		136°
Etilbenzina	Fittig e Tollens, 1864	$C^6H^5.CH^2.CH^3$	134°
Propilbenzina	Fittig e König, 1869	$C^6H^5.CH^2.CH^2.CH^3$	157°,5
C^9H^{12} { Isopropilbenzina	Gerhardt e Cahours, 1840	$C^6H^5.CH \begin{array}{c} CH^3 \\ CH^3 \end{array}$	152°
Cumeni { Paraetilmetilbenzina	Fittig e Glinzer, 1865	$C^6H^5 < \begin{array}{c} C^2H^5 \\ CH^3 \end{array}$	159°,5
Mesitilene	Kane	$C^6H^3(CH^3)^3$	163°
Pseudocumene	Fittig ed Ernst, 1866		165°,5
Parametilpropilbenzina	Gerhardt e Cahours, 1841	$C^6H^4 < \begin{array}{c} C^3H^7 \\ CH^3 \end{array}$	175—178°
Paradietilbenzina	Fittig	$C^6H^4 < \begin{array}{c} C^2H^5 \\ C^2H^5 \end{array}$	178°,5
$C^{10}H^{14}$ { Paradimetiletilbenzina	Fittig ed Ernst, 1866	$C^6H^3 < \begin{array}{c} C^2H^5 \\ (CH^3)^2 \end{array}$	183°,5
Cimeni { Isobutilbenzina	Riess, 1870	$C^6H^5.CH^2.CH < \begin{array}{c} CH^3 \\ CH^3 \end{array}$	159—161°
α Tetrametilbenzina	Mansfield	$C^6H^2(CH^3)^4$	193°
β "	Fittig, 1870		189—191°
Isoamilbenzina	Fittig e Tollens, 1864	$C^6H^5.(CH^2)^2.CH < \begin{array}{c} CH^3 \\ CH^3 \end{array}$	193°
$C^{11}H^{16}$ { Dietiltoluene	Lippmann e Louguine, 1867	$C^6H^5.CH < \begin{array}{c} C^2H^5 \\ C^2H^5 \end{array}$	175—180°
Laurene (?)	Fittig e Köbrick, 1868	$C^6H^3 < \begin{array}{c} C^3H^7 \\ (CH^3)^2 \end{array}$	188°
Essilbenzina (?)	Williams 1866, Aronheim, 1872	..... ? . . . . .	.....
$C^{12}H^{18}$ { Essametilbenzina	Hoffmann, 1872	$C^6(CH^3)^6$	230—240°
Isoamiltoluene (?) (1)	Bigot e Fittig, 1867	$C^6H^4 < \begin{array}{c} C^5H^{11} \\ CH^3 \end{array}$	213°
$C^{13}H^{20}$ { Isoamilparadimetilbenzina . .	Id.	$C^6H^3 < \begin{array}{c} C^5H^{11} \\ (CH^3)^2 \end{array}$	232°,5

(1) Sarebbe importante di osservare se veramente il carburo $C^{12}H^{18}$ bollente a 230—240°, ottenuto da Hoffmann (1872) per l'azione del calore sull'ioduro di trimetilfenilammonio, è *essametilbenzina* $C^6(CH^3)^6$; que-

Modi di formazione. — Indicheremo i più generali:

1° Azione del sodio su una soluzione eterea d'una miscela d'un derivato bromurato della benzina o di un omologo, e d'un bromuro o ioduro alcolico (Fittig e Tollens, 1864). Come fanno osservare questi au-

tori, è importante evitare la presenza dell'acqua, la quale dà sviluppo d'idrogeno che riduce il carburo bromurato. Perciò si deve essiccare l'etere sul sodio ed il carburo sul cloruro di calcio. La reazione si compie secondo l'equazione:



2° Scaldando una con soluzione alcolica di potassa gli alcoli aromatici (Cannizzaro, 1854):



3° Distillando gli acidi $C^nH^{2n-8}O^2$ con calce o barite (Mitscherlich, 1833):



e anche gli acidi bibasici $C^nH^{2n-10}O^4$:



4° Distillando la canfora coll'anidride fosforica (Dumas, Delalaude) o col cloruro di zinco fuso (Gerhardt) si ottiene del cimene:



La reazione però è assai complicata; dietro le esperienze di Fittig, Köbrick e Jilke, si possono separare dal prodotto i seguenti carburi:

Toluene,
Xilene,
Pseudocumene,
Cimene,
Laurene.

Il laurene però non fu ottenuto da altri chimici; Berthelot (1869) crede che sia cimene impuro.

5° L'essenza di trementina fatta passare per un tubo di porcellana scaldato al rosso fornisce tra gli altri carburi anche i seguenti (Berthelot):

Benzina,
Toluene,
Xilene,
Cumene,
Cimene.

6° Anche partendo da composti grassi si possono ottenere carburi di questa serie; citeremo i due casi

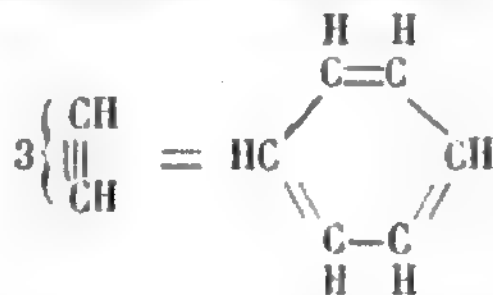
sto per ossidazione dovrebbe generare l'acido mellitico $C^6(CO.OH)^6$. Baeyer (1873) trattando una miscela di benzina e alcole metilico con acido solforico ha ottenuto piccola quantità d'un idrocarburo che forse si forma secondo l'equazione



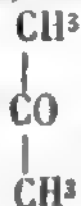
La pentametilbenzina $C^6H(CH^3)^5$ non si conosce; però esiste un suo derivato aminidato $= C^6(CH^3)^5.AzH^2$.

(I. G.).

più importanti, cioè la sintesi della benzina eseguita da Berthelot riscaldando l'acetilene:

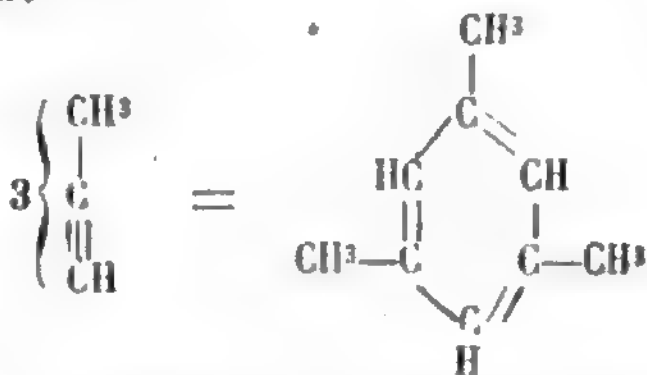


■ la formazione del mesitilene distillando l'acetone con acido solforico (Kane, Baeyer). Ammettendo che



ogni molecola d'acetone perda una molecola di

acqua in modo da generare il residuo $\begin{array}{c} CH^3 \\ | \\ C \\ || \\ CH \end{array}$, il mesitilene si formerebbe per l'unione di 3 di questi residui:



Non sarebbe senza importanza tentare di ottenere il mesitilene dall'allilene nello stesso modo che la benzina fu ottenuta dall'acetilene.

Già da lungo tempo si sapeva che scaldando al rosso delle materie grasse si forma della benzina (Faraday) e che si formano piccole quantità di questa sostanza facendo passare il vapore d'alcole n d'acido acetico per un tubo scaldato al rosso (Berthelot).

7° Per distillazioni frazionate, l'olio di catrame di carbon fossile fornisce questi carburi da C^6H^6 a $C^{10}H^{14}$. Dobbiamo importanti studi intorno questo argomento a Faraday (1825), Hoffmann (1845), Mansfield (1849) Rittbausen, Wilson, Hilkenkamp, Wölckel, Berthelot, N. Müller e Warren de la Rue

(1864), Beilstein e Kögler (1866), Fritzsche (1862), ecc.

Oggi si ottengono anche industrialmente abbastanza puri; e a questo scopo serve assai bene il metodo di frazionamento impiegato da Coupier (vedi *Enciclopedia*, vol. III, pag. 110).

Anche tra i prodotti della distillazione del legno troviamo alcuni di questi idrocarburi, fra i quali il cumene (Cahours).

Warren e Storer (1868), distillando il sapone calcare di un olio estratto da una specie d'aringa, ottennero, oltre ai carburi C^mH^{2n+2} e C^mH^{2n} , anche della benzina, toluene, xilene e cumene.

8° Alcuni carburi di questa serie si possono ottenere per disidrogenazione di carburi più idrogenati; così si ottenne il cimene dall'essenza di trementina (Williams): $C^{10}H^{16} - H^2 = C^{10}H^{14}$.

Caratteri generali. — Sono tutti liquidi e molti di essi resistono ad una temperatura di -80° senza solidificarsi.

1° Scaldati a 280° con 80 parti d'acido iodidrico forniscono il carburo grasso saturo corrispondente (Berthelot):



2° Alcuni di essi possono unirsi direttamente col cloro e col bromo; conosciamo però con certezza solamente l'essacloruro $C^6H^6Cl^6$ e l'essabromuro $C^6H^6Br^6$ ottenuti da Laurent e da Mitscherlich. Müller afferma d'aver ottenuto un bichloruro $C^6H^6Cl^2$ e un tetrachloruro $C^6H^6Cl^4$.

Anche l'acido ipocloroso può unirsi a qualche carburo aromatico, e Carius (1863) ottenne dalla benzina una cloridrina $C^6H^6 \begin{smallmatrix} (OH) \\ Cl \end{smallmatrix}$ che trasformò in una materia zuccherina detta *fenosi* $C^6H^6(OH)^6$.

Baeyer (1868) unì direttamente dell'idrogeno ad alcuni carburi C^mH^{2n-6} trattandoli coll'ioduro di fosfonio:

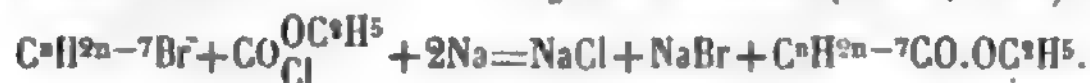
dal toluene $C^6H^5.CH^3$ ottenne $C^6H^7CH^3$

» xilene $C^6H^4 \begin{smallmatrix} CH^3 \\ CH^3 \end{smallmatrix}$ » $C^6H^8 \begin{smallmatrix} CH^3 \\ CH^3 \end{smallmatrix}$

» mesitilene $C^6H^3 \begin{smallmatrix} CH^3 \\ CH^3 \\ CH^3 \end{smallmatrix}$ » $C^6H^9 \begin{smallmatrix} CH^3 \\ CH^3 \\ CH^3 \end{smallmatrix}$

La benzina anche a 350° non si combina con idrogeno; da ciò Baeyer ne dedusse che per ogni CH^3 contenuto nella benzina si facilita l'introduzione di H^1 .

Wreden (1872) riducendo l'isoxilene con HI e fosforo ottenne due carburi C^8H^{16} e C^8H^{18} .



6° Alcuni di questi carburi per l'azione dell'ossicloruro di cromo sciolto nell'acido acetico si ossidano

Anche il cimene può unirsi con H^2 e si trasforma in cinene $C^{10}H^{16}$ (Graebe, 1872).

Questi prodotti intermedi di riduzione sono importanti per dimostrare il graduato passaggio da un carburo aromatico al corrispondente grasso, come p. es. dal toluene C^7H^8 all'idruro d'eptile C^7H^{16} .

3° Per l'azione dell'acido nitrico, solforico, del cloro, bromo ecc. danno origine a derivati solforici, nitrici, clorurati ecc.

I derivati nitrici contengono il gruppo AzO^2 , che sta legato al carburo col mezzo dell'azoto, cioè:



e non coll'intermezzo dell'ossigeno negli eteri nitrosi come: $C^mH^{2n+1} - O - Az = O$. Per mezzo dell'idrogeno nascente i derivati nitrici si trasformano in derivati ammidati $C^mH^{2n-7} - AzH^2$ che hanno funzione basica energica.

Intorno alla stabilità dei derivati clorurati, ecc., quando il cloro sta nella catena centrale, veggasi art. FENOLO, pag. 164, vol. VI, n. pag. 177.

Per l'azione dell'acido solforico e dell'anidride solforica, oltre al generare dei solfoacidi $R^x(SO^2.OH)^x$ quali per es.:



ac. benzolsolforico ac. benzolbissolforico

forniscono dei composti neutri della formola $R.SO^2.R$ come i seguenti:

$C^6H^5.SO^2.C^6H^5$ solfobenzide

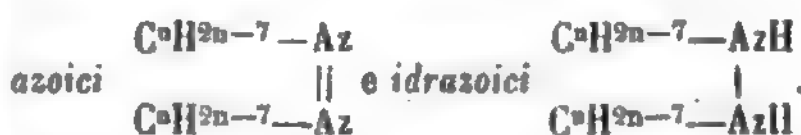
$C^7H^7.SO^2.C^7H^7$ solfotoluide

$C^9H^{11}.SO^2.C^9H^{11}$ solfocumide

ecc.

ecc.

4° Dai derivati ammidati in certe condizioni si ottengono dei composti detti diazoici



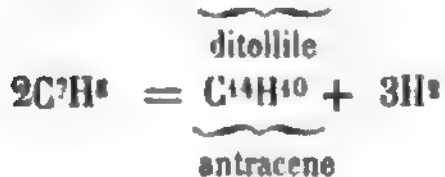
Questa classe di derivati si considera anche oggi come una differenza importante tra i carburi grassi e i carburi aromatici. Rimandiamo per quest'esteso ed importante argomento all'articolo di Paternò, DIAZOICI COMPOSTI in questa *Enciclopedia*.

5° Trattando i derivati clorurati o bromurati con etere clorossicarbonico e sodio si ottengono degli acidi aromatici (Wurtz, 1869):

producendo degli acidi o dei chinoni clorurati (Carstanjen, 1869):



7° Importanti sono le reazioni pirogeniche studiate da Berthelot; egli ha dimostrato che facendo passare il vapore di questi carburi (ha operato col toluene, xilene e cumene del carbon fossile) in un tubo di porcellana si ottengono i carburi omologhi inferiori mescolati a ditollile, naftalina, antracene, ecc. Così dal toluene ottenne la benzina, dal cumene ottenne benzina, toluene, xilene e cumene inalterato, mescolati cogli altri carburi più sopra citati. Queste reazioni si spiegano in modo assai semplice:

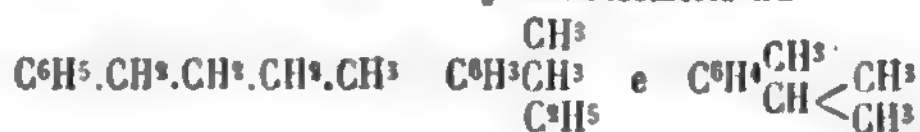


ecc. ecc.

Per lo studio di queste ed altre reazioni simili giunse a poter dare una soddisfacente teoria per spiegare la formazione dei molti carburi che trovansi nel catrame di carbon fossile. Veggansi le estesissime memorie di Berthelot negli *Annales de chim. et de phys.*, 4^a serie, 1866-68, e *Bulletin de la Société de chim.*, Parigi 1866-69.

Isomerie. — In questi carburi l'isomeria è causata:

1° Dalla diversa costituzione chimica delle catene laterali:



Tutti questi carburi, come si scorge, derivano e possono ottenersi dalla benzina per sostituzione dell'H con carburi C_nH_{2n+1} . Sapendosi che la benzina può ottenersi dall'acetilene e che questo può formarsi sinteticamente per l'unione di C con H, s'intende come questi carburi in origine possano ottenersi per l'unione diretta degli elementi.

Tenendo conto delle sopra citate cause dell'isomeria, si comprende come dev'essere stragrande il numero di isomeri per un dato carburo; diffatti abbiamo: uno solo per C_6H_6 , uno per C_7H_8 , quattro per C_8H_{10} , otto per C_9H_{12} , ventidue per $C_{10}H_{14}$, ecc.

Della benzina però oggi conosciamo un isomero, cioè il *dipropargile* di Henry (1872), bollente a 85° ed al quale si dà la formola



propilbenzina



isopropilbenzina

e così per le quattro butilbenzine ammissibili, ecc.

2° Dal numero delle catene laterali:



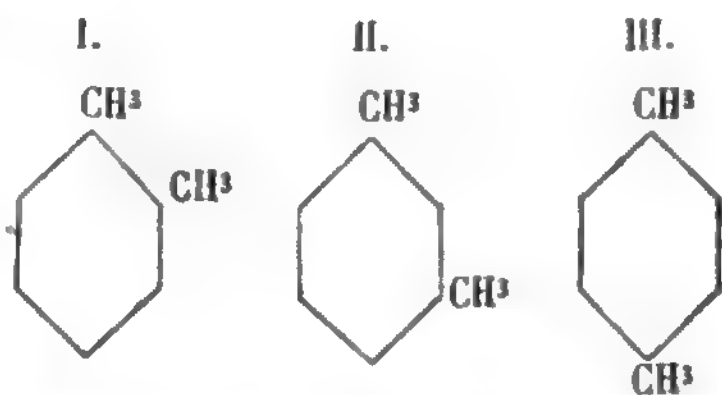
etilbenzina



dimetilbenzina

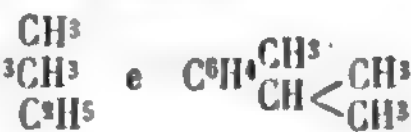
e così dicasi della dietilbenzina colla butilbenzina, ecc.

3° Dal diverso posto chimico relativo occupato dalle catene laterali. Ad esempio le tre dimetilbenzine:



Quando le due catene laterali occupano due posti vicini, come in I, al nome del carburo si antepone la parola *orto*; se hanno un posto d'intermezzo, *meta*; se sono poste diametralmente, *para*. Si hanno così tre serie di composti, *ortoserie*, *metaserie*, *para-serie*. Questo argomento non può esser trattato più estesamente in quest'articolo, giacché si riferisce ai composti aromatici in generale. Veggasi l'articolo AROMATICI COMPOSTI, CRESOLO e DIMETILBENZINA.

4° L'isomeria tra due o più carburi dipende alle volte da due di queste cause o anche da tutte e tre: così l'isomeria tra

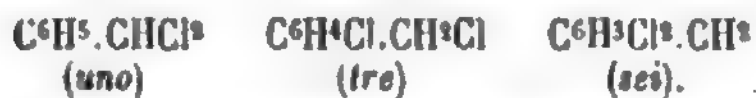


cioè si considera come *diallilenile* $= (CH \equiv C - CH_2)_2$.

A dimostrare quanto numerosi siano gli isomeri, per i derivati clorurati, bromurati, ecc., basterà l'esempio del toluene C_7H_8 :

		Isomeri	
		ammissibili	conosciuti
Monoclorotoluene...	C_7H_7Cl	4	4
Diclorotoluene.....	$C_7H_6Cl_2$	10	3
Triclorotoluene.....	$C_7H_5Cl_3$	14	5
Tetraclorotoluene..	$C_7H_4Cl_4$	18	6
Pentaclorotoluene..	$C_7H_3Cl_5$	14	4
Essaclorotoluene...	$C_7H_2Cl_6$	10	3
Eptaclorotoluene...	C_7HCl_7	4	2
Octoclorotoluene...	C_7Cl_8	1	1
		<hr/> 75	<hr/> 27

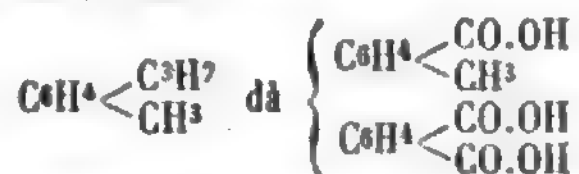
I dieci biclorotolueni $C^7H^6Cl^2$ sarebbero i seguenti:



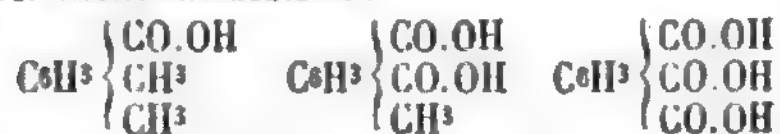
Prodotti di ossidazione e leggi relative. — Quando si ossida un carburo C^nH^{2n-6} (generalmente con acido



Se contiene due catene fornirà due acidi, uno mono, l'altro bibasico:



Se ne contiene tre, darà tre acidi, come per es. dal mesitilene abbiamo:



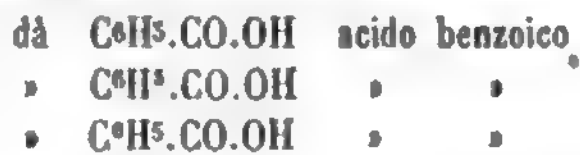
Di più, pare anzi in generale che quando si hanno più catene con un numero diverso d'atomi di carbonio, è la catena col maggior numero d'atomi di carbonio che subisce prima l'ossidazione; ed è così che vediamo, per es., l'etilmetilbenzina e la propilmetilbenzina trasformarsi in acido toluico:



Possiamo dunque formulare la legge di Kekulé dicendo che: per ossidazione dei carburi C^nH^{2n-6} si ottengono tanti acidi quanti è il numero delle catene laterali che contengono; e noi vi aggiungeremo l'osservazione seguente: quando vi hanno due o più catene laterali con numero diverso d'atomi di carbonio, la prima a subire l'ossidazione è la catena col maggior numero d'atomi di carbonio. Come conseguenza legittima della legge di Kekulé ne viene che: conosciuti gli acidi aromatici che si formano per ossidazione dei carburi C^nH^{2n-6} , potremo dedurre il numero delle catene che questi contengono, ed avremo così un buon indizio intorno la loro costituzione chimica.

Ma ciò non basta per avere dei criterii sicuri intorno la loro costituzione chimica. Con ciò che sin qui si è detto noi veniamo a conoscere il numero delle catene laterali ma non la costituzione di queste; per arrivare a conoscere la natura della catena laterale bisogna tener conto anche dei prodotti di sua ossidazione. Kekulé e Dittmar ossidando il cimene della canfora ottennero: acido teraftalico ed acido acetico, il che conduce a formulare questo cimene con

cromico o colla miscela di acido solforico e dicromato potassico o coll'acido nitrico) è sempre la catena laterale che subisce la ossidazione, e qualunque sia il numero degli atomi di carbonio che la catena contiene, essa si trasforma in $CO.OH$ cioè in acido. Se il carburo contiene una sola catena avremo un solo acido e monobasico:



$C^6H^4 < \begin{array}{l} CH^3.CH^3.CH^3 \\ CH^3 \end{array}$; se contenesse l'isopropila

$CH < \begin{array}{l} CH^3 \\ CH^3 \end{array}$ non s'intenderebbe facilmente la formazione dell'acido acetico. Fa d'uopo però che l'ossidazione cominci cogli atomi di carbonio della catena vicini al gruppo C^6 , altrimenti non s'arriva allo scopo. Se, per es., ossidando l'etilbenzina $C^6H^5.CH^2.CH^3$ si ottenesse l'aldeide C^6H^5O , non si potrebbe dedurre che il carburo contiene l'etile, cioè che sia l'aldeide $C^6H^5.CH^2.CHO$, perchè potrebbe essere anche $C^6H^4 \begin{array}{l} CH^3 \\ CHO \end{array}$ derivante dalla dimetilbenzina isomera coll'etilbenzina. L'amilbenzina per ossidazione dà acido benzoico e ac. isobutirrico $\begin{array}{l} CH^3 \\ CH^3 \end{array} > CH.CO.OH$, il che vuol dire che ha per formula

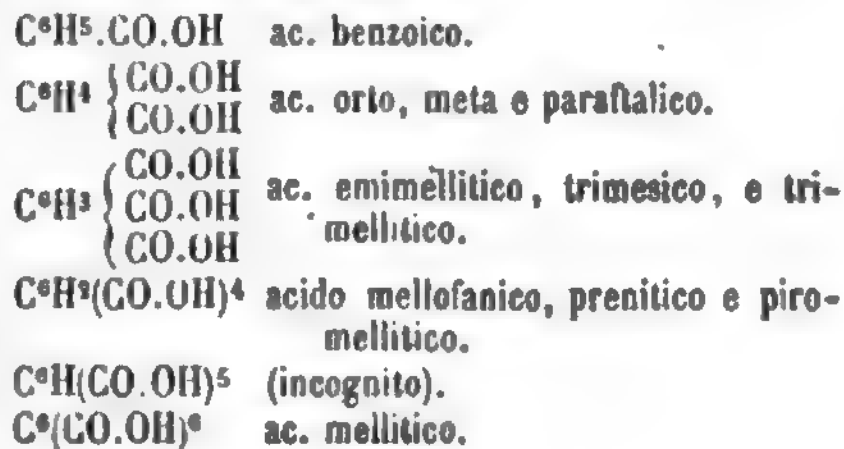


e che si scinde nel senso della linea punteggiata.

Popoff e Zincke hanno in parte contribuito allo sviluppo delle vedute di Kekulé intorno quest'argomento.

Riassumendo diremo che i prodotti di ossidazione dei carburi C^nH^{2n-6} ci fanno conoscere il numero e la costituzione chimica delle catene laterali, cioè ci indicano la costituzione chimica del carburo stesso. Questo è assai importante, specialmente quando non si voglia o non si possa far la sintesi di quel dato carburo.

Dalla benzina per sostituzione dell'H con $CO.OH$ si possono, secondo la teoria di Kekulé, ottenere dodici acidi. Le importanti ricerche di Baeyer hanno confermato pienamente l'ipotesi di Kekulé. Gli acidi derivanti dalla benzina sono:



Tutti questi acidi, per l'azione della calce o della polvere di zinco, si scompongono in anidride carbonica e benzina:



Punti di ebollizione. — Se si confrontano i punti d'ebollizione di quei carburi nei quali si è sostituito nCH^3 all'idrogeno della benzina, troviamo una differenza di 25-30° per ogni CH^3 entrato, e questa differenza pare vada diminuendo col crescere del numero di CH^3 entrati:

benzina	81°	} 30°
toluene	111°	
xilene	140°	} 27°
cumene	166°	
tetrametilbenzina	191°	} 25°
essametilbenzina	240°	
		} 24°, 5×2

Questa differenza va sempre più diminuendo col crescere degli atomi di carbonio contenuti nelle catene laterali, infatti:

C^6H^5	C^3H^3	133-135°	} 20°
C^6H^4	$\begin{matrix} CH^3 \\ \diagdown \end{matrix}$	159-160°	
C^6H^3	$\begin{matrix} CH^3 \\ \diagdown \end{matrix}$	183-184°	} 24°
C^6H^5	C^3H^7	157°	
C^6H^4	$\begin{matrix} CH^3 \\ \diagdown \end{matrix}$	178°	} 21°
C^6H^5	C^4H^{11}	193°	
C^6H^4	$\begin{matrix} CH^3 \\ \diagdown \end{matrix}$	213°	} 20°
C^6H^3	$\begin{matrix} (CH^3)^2 \\ \diagdown \end{matrix}$	233°	
	C^5H^9		} 20°

Se osserviamo nel quadro dato a pag. 41 i punti d'ebollizione delle tre dimetilbenzine, delle due tetrametilbenzine e delle due trimetilbenzine si scorgerà che il diverso posto occupato dalle catene laterali non ha molta influenza sul punto di ebollizione.

Riguardo all'aggiunta di CH^3 per prolungamento delle catene laterali non troviamo nulla di regolare; ma, a dir vero, conosciamo pochi carburi aventi le catene laterali con costituzione eguale.

I tre seguenti danno una differenza di 23°:

toluene	111°	} 23°
etilbenzina	134°	
propilbenzina . . .	157°	} 23°

mentre l'isopropile, l'isobutile e l'isoamilbenzina danno una differenza da 9° a 33°.

Louguinine, nel laboratorio di Regnault, ha determinato la densità e la dilatazione da 0 a 100° del toluene, xilene e dei due cimene (dalla canfora

e dall'essenza di cumino), e da questo lavoro (vedi *Annales de chim. et de phys.*, 4^a serie, 1867, t. II, p. 477) ne conclude:

1° Che negli idrocarburi omologhi della benzina la densità a 0° decrescono col crescere di CH^3 .

2° Che le differenze delle densità a 0° tra un carburo e l'altro diminuiscono come $a, \frac{a}{2}, \frac{a}{4}, \frac{a}{8} \dots$ essendo a la prima differenza.

3° Che le dilatazioni sono tanto minori quanto più il carburo è elevato, dalla benzina cioè al cimene.

Osserviamo però che queste esperienze furono eseguite con xilene tratto dal carbon fossile, e si sa ch'esso è una miscela di *meta* e *paradimetilbenzina*, e di più che oggi è dimostrata l'identità del cimene della canfora con quello dell'essenza di cumino.

Kopp (*Bulletin de la Société de chim.*, Paris 1869, t. XI, p. 129) fa osservare che tutte queste conclusioni di Louguinine possono dedursi dalla sua legge sui volumi molecolari, calcolati per mezzo delle densità determinate al punto di ebollizione.

Infine notiamo che anche quasi tutte le osservazioni di Kopp sui carburi aromatici furono eseguite impiegando dei carburi mescolati con isomeri e confrontando dei carburi non aventi la stessa costituzione chimica.

Jungfleisch (*Annales de chim. et de phys.*, 1868, t. 15, pag. 310) ha fatto delle importanti osservazioni intorno ai punti di fusione e di ebollizione, alle densità ed ai volumi specifici dei derivati clorurati, bromurati e cloronitrati della benzina e toluene; ma non potendo estenderci di più, rimandiamo per particolari alla memoria originale sopra citata.

Trasformazione nell'organismo. — Furono fatte delle esperienze sopra dei cani per osservare quali modificazioni subiscono alcuni di questi carburi entro l'organismo animale:

1° Dopo l'ingestione di 100 a 120 gocce di benzina si trova del fenolo nelle urine;

2° Con 2 a 3 gr. di toluene trovasi acido ippurico nelle urine;

3° Lo xilene passa nelle urine allo stato d'acido tolurico.

Questi carburi subiscono dunque (tranne la benzina) la stessa ossidazione che per l'acido nitrico diluito, cioè si trasformano negli acidi benzoico e tolurico che passano nelle urine sotto la forma di acido ippurico e tolurico (Schültzen e Naugynin, 1867).

Il cimene però passa nelle urine allo stato d'acido cuminico (Neuki e Ziegler, 1872).

SERIE



Di questo gruppo conosciamo i seguenti:

Nomi degli idrocarburi	Autori	Formole di costituzione	Punti di ebollizione e di fusione
Fenilbenzina (difenile)	Fittig, 1862	$C^6H^5.C^6H^5$	239—240°
Difenilbenzina	Riess, 1870	$C^6H^5.(C^6H^5)^2$	205°
Trifenilbenzina	Engler e Heine, 1873	$C^6H^5.(C^6H^5)^3$	167° 5
Benzilbenzina	Jena, 1869	$C^6H^5.CH^2.C^6H^5$ fonde	26° 5
α dibenzilbenzina	Zincke, 1873	$C^6H^5.(CH^2.C^6H^5)^2$ id.	86°
β (?)		id.	78°
Parametilbenzilbenzina	Zincke, 1871	$C^6H^5 < \begin{matrix} CH^3 \\ CH^2.C^6H^5 \end{matrix}$	277°
Etilbenzilbenzina	Walker, 1872	$C^6H^5 < \begin{matrix} C^2H^5 \\ CH^2.C^6H^5 \end{matrix}$	294° 5
Metadimetilbenzilbenzina	Zincke, 1872	$C^6H^5 < \begin{matrix} CH^3.C^6H^5 \\ (CH^3)^2 \end{matrix}$	295—299°
Paradimetilbenzilbenzina	Id.	Id.	294°
Paraetiltoluilbenzina	Radziszewski, 1873	$C^6H^5 < \begin{matrix} C^3H^5 \\ CH^2.CH^3.C^6H^5 \end{matrix}$	—

Per il *difenile* vedi la serie seguente.

Tutti questi carburi sono solidi e molto stabili. Il metodo più generale d'ottenerli è quello di Zincke, cioè per l'azione della polvere di zinco, a caldo, su una miscela di cloruro di benzile e del carburo CuH^{2n-6} ; ad es.:

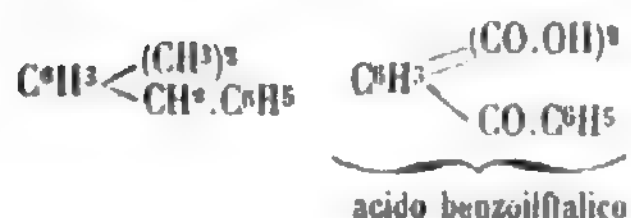
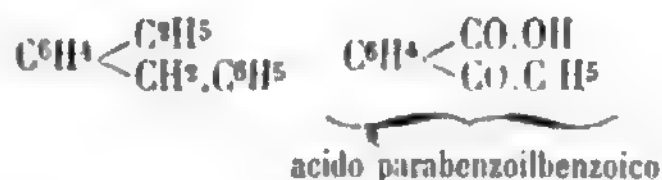


Paternò (1871) estese questa reazione alla sintesi del *benzilfenolo* sostituendo il carburo CuH^{2n-6} con il *fenolo* o l'*anisolo* (vedi *Gazzetta chim.*, 1871, pag. 589).

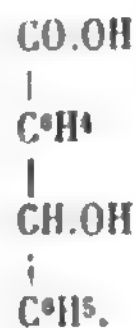
Questi carburi cristallizzano assai bene. Per ossidazione con bicromato e acido solforico il gruppo CH^3 si trasforma in CO , e così, per es., dalla benzilbenzina si ha il benzofenone:



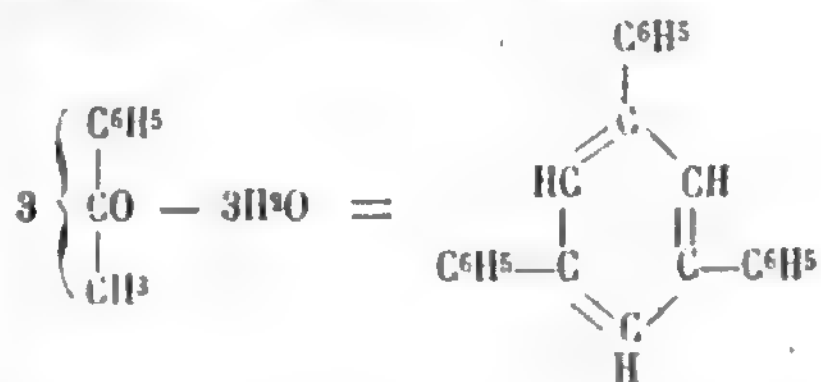
Se vi si contiene contemporaneamente anche il radicale alcolico grasso, questo si trasforma in $CO.OH$, ed è così che dalla *etilbenzilbenzina* si ha l'*acido parabenzoilbenzoico* e dalla *dimetilbenzilbenzina* l'*acido benzoilftalico*:



Questi *acidi acetonic*, per idrogenazione, si trasformano in *alcol-acidi-acetonic*; l'*acido parabenzoilbenzoico* fornisce il composto:



È importante il modo di formazione della *trifenilbenzina*, che si ottiene in modo simile a quello del *mesitilene* (*trimetilbenzina*) dall'*acetone*; cioè per disidratazione di tre molecole di *acetofenone*:



cioè per la condensazione di tre molecole di *fenil-metilene*: $C^6H^5.C \equiv CH$, come la benzina da tre molecole di *acetilene*.

SERIE 2(CuH^{2n-7}).

Si comprendono in questo gruppo i così detti radicali degli *alcoli aromatici*, a cui aggiungeremo il *difenile*, benché non derivi da un vero *alcole*:

		Punti di ebollizione
Difenile (Fittig, 1862)	$C^6H^5.C^6H^5$	239°
Dibenzile (Cannizzaro e Rossi, 1864)	$C^6H^5.CH^3$ $C^6H^5.CH^3$	284°
α Ditoluile (Distirolile) (Berthelot, Thorpe).	$C^6H^5CH^3.CH^3$ $C^6H^5.CH^3.CH^3$	=
β Ditoluile (Vollrath, 1867)	$C^6H^4<\begin{smallmatrix} CH^3 \\ CH^3 \end{smallmatrix}$ $C^6H^4<\begin{smallmatrix} CH^3 \\ CH^3 \end{smallmatrix}$	296°
Dicumile (Cannizzaro e Rossi)	$C^6H^4<\begin{smallmatrix} C^3H^7 \\ CH^3 \end{smallmatrix}$ $C^6H^4<\begin{smallmatrix} CH^3 \\ C^3H^7 \end{smallmatrix}$	360°

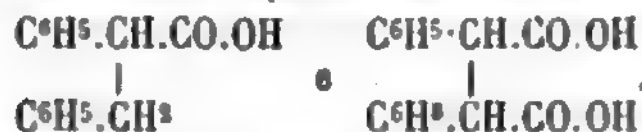
Si ottengono per l'azione del sodio sui bromuri alcolici $C_nH^{2n-7}Br$ (Cannizzaro e Rossi):



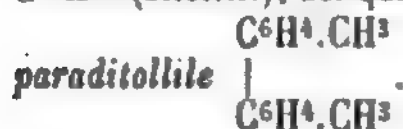
In altri molti modi si sono preparati, ma per brevità rimandiamo agli articoli speciali.

Reagiscono assai difficilmente e cristallizzano bene. Danno dei derivati clorurati, nitrici, ecc.

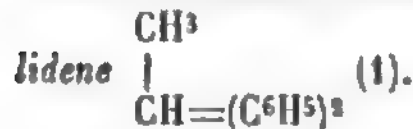
Al dibenzile corrispondono i due acidi:



Isomerie. — Il *difenile* non ammette isomeri e non ne conosciamo. Pel *dibenzile* sono teoricamente assai numerosi gli isomeri. Dai *tre monocloro o monobromotolueni* si dovrebbero ottenere tre carburi $C^{14}H^{14}$ (*ditollili*), dei quali il solo ben conosciuto è il



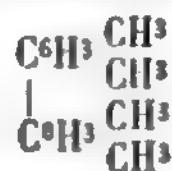
Probabilmente per l'azione di un composto metallico del fenile (mercurifenile) sul cloruro di etilidene si otterrà un isomero del dibenzile, cioè il *difeniletilidene*



(1) Il derivato triclорurato corrispondente a quest'isomero del dibenzile fu ottenuto da Baeyer (1872) per l'azione della benzina sul clorale ed è $\begin{array}{c} CCl^3 \\ | \\ CH(C^6H^5)_2 \end{array}$ (*difeniltricloretena*). Grabowsky (1873) preparò il derivato naftalico corrispondente ed è $\begin{array}{c} CCl^3 \\ | \\ CH(C^{10}H^7)_2 \end{array}$ (*dinaftiltricloretena*) impiegando la naftalina ed il clorale. (I. G.).

Infine come isomeri del dibenzile s'avrebbero le tre *metilbenzilbenzine* ammissibili, delle quali una sola conosciamo.

Il *distirolile* ha un altro isomero nel *dixilile*



bollente a 290-295°.

SERIE $CH^4 - m(C_nH^{2n-7})_m$.

I carburi omologhi della benzina si considerano in generale come derivati da questa per sostituzione dell'H con radicali alcolici, ma si possono anche riguardare quali derivati della serie grassa per sostituzione dell'H C_nH^{2n-7} . Dal metano CH^4 avremo allora la serie seguente:

Fenilmetana (toluene) $CH^3.C^6H^5$.

Difenilmetana (benzilbenzina) $CH^2(C^6H^5)_2$.

Trifenilmetana (Kekulé e Franchimont, 1872) $CH(C^6H^5)_3$.

Tetrafenilmetana (?) (Kekulé, Behr, 1872) $C(C^6H^5)_4$.

Dimesitilmetana (Baeyer, 1872) $CH^2(C^9H^{11})_2$.

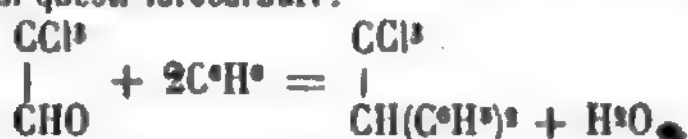
I due primi furono collocati in altre serie precedenti.

L'unico metodo di preparazione che sembra generale è quello indicato da Baeyer, cioè di far reagire l'aldeide formica sui carburi C_nH^{2n-6} in presenza d'acido solforico:



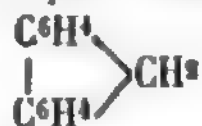
In questo modo colla benzina e col mesitilene ottenne il *difenilmetana* ed il *dimesitilmetana*. Col

clorale o la dicloraldeide si hanno dei derivati clorurati di questi idrocarburi:



Per questi idrocarburi non si possono ancora stabilire delle generalità intorno alle loro proprietà fisico-chimiche. Rimandiamo agli articoli speciali.

Aggiungeremo a questi il *difenilenmetano*

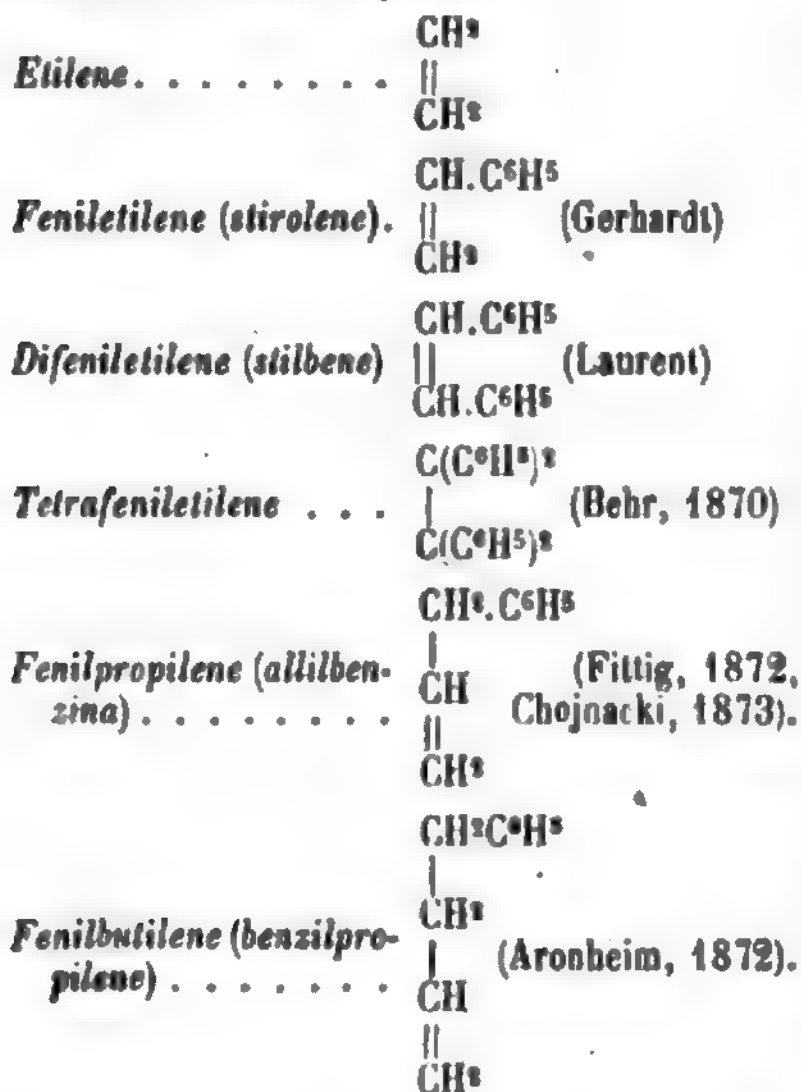


ottenuto da Fittig (1873).

Poche generalità si possono stabilire anche per le due serie seguenti:

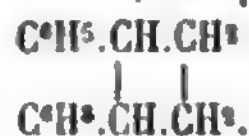


Dai carburi etilenici per sostituzione di H col fenile si hanno i carburi seguenti:



Quelli contenenti un solo fenile si possono considerare come $\text{C}^6\text{H}_5 \cdot \text{C}_n\text{H}_{2n-1}$, cioè omologhi dello stirolene (vinilbenzina).

Dallo stirolene si ottiene un polimero, il *distirol* di Erlenmeyer = $\text{C}^{16}\text{H}^{16}$, che può formularsi con

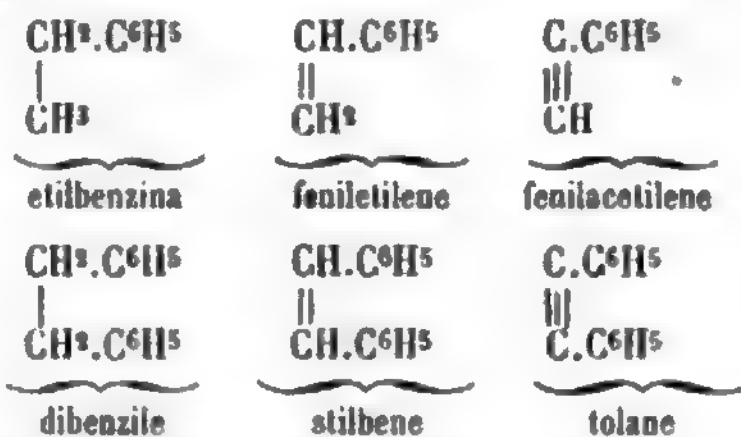


Considerandoli come derivanti dall'acetilene, abbiamo i due carburi seguenti:



Il fenilacetilene si forma in modo simile all'alilene.

Come si scorge dunque, dall'*etane*, *etilene* e *acetilene* derivano dei carburi aromatici con H^2 , H^4 , in meno:



• Dall'uno all'altro di questi carburi si può passare per disidrogenazione o per idrogenazione.

Idrocarburi naftalici.

Questa è un'importante serie di carburi, il cui tipo è la naftalina, e che in quanto alla composizione differiscono tra loro e dalla benzina per C^4H^2 . Conosciamo i seguenti:

Formole	Nomi	Scopritori	Punto di fusione	Diff.	Punto di ebollizione
C^{10}H_8	Naftalina	Gardew, 1820; Kidd, 1821 . . .	79°	34°	218°
$\text{C}^{14}\text{H}_{10}$	Antracene	Dumas e Laurent, 1832	213°	35°	360°
$\text{C}^{18}\text{H}_{12}$	Crisene	Laurent, 1834	248°	37°	—
$\text{C}^{22}\text{H}_{14}$	Idrialene	Payssé, Dumas, 1832	285°	—	—

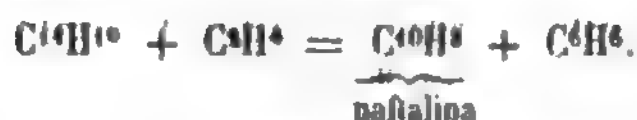
Si possono considerare quindi come $\text{C}^6\text{H}_6 + n\text{C}^4\text{H}^2$. Più innanzi accenneremo ad altri carburi che con questi hanno relazione o che da essi derivano.

Caratteri generali. — 1° Sono tutti solubili nell'alcole, nell'etere, benzina, solfuro di carbonio, e quasi insolubili nell'acqua. La loro solubilità nel-

9° I carburi naftalici trattati con mezzi riduttori si uniscono direttamente con H^1 , H^2 o H^6 . Conosciamo i seguenti idruri:



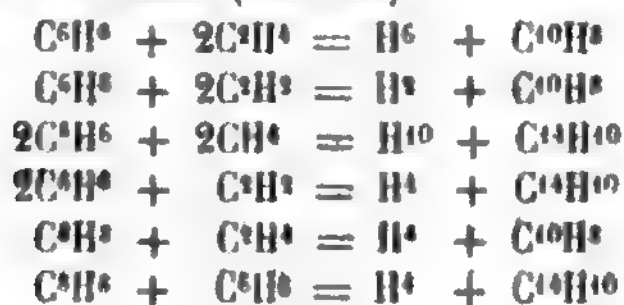
10° Per riscaldamento a temperatura elevata coll'etilene perdono C^6H^2 per formare della benzina, e si ottiene il carburo inferiore (Berthelot, 1867):



Modi di formazione e costituzione chimica. — I tre primi di questi carburi si trovano nell'olio di catrame del carbon fossile, e l'idrialene fu ottenuto dalla distillazione dell'idrialite (schisto bituminoso che trovasi a Idria in Carinzia). La naftalina fu trovata anche nei petrolii di Burmah.

Se si fa passare il vapore d'alcole o d'acido acetico in un tubo rovente, si forma della naftalina.

1° La naftalina e l'antracene si formano per la reazione pirogenica tra la benzina e l'etilene o l'acetilene o l'idruro di metile, oppure tra lo stirolo e l'etilene o la benzina (Berthelot):



2° Aronheim (1873) ottenne la naftalina per eliminazione di $2HBr$ e H^2 dal bromuro di fenilbutilene:



3° Il crisene si forma facendo passare la benzina per un tubo scaldato al rosso, oppure scaldando il difenile con idrogeno (Berthelot):

Nelle stesse condizioni coll'idrogeno si ottiene dell'acetilene e della benzina:

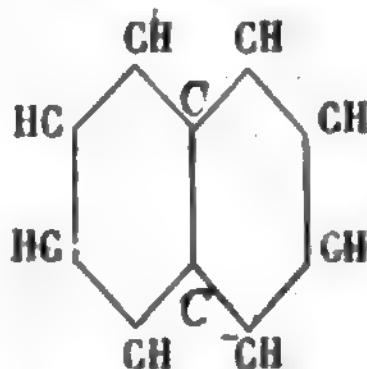


col crisene però si forma difenile e benzina.

11° Reagiscono energicamente coll'ossicloruro di cromo sciolto nell'acido acetico, producendo i chinoni bichlorurati (Carstanjen, 1869):



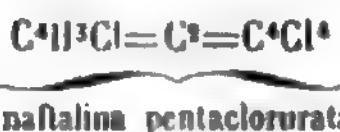
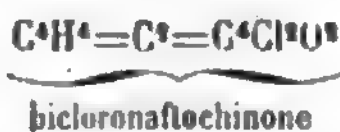
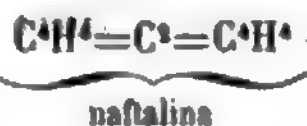
Erlenmeyer (1866) per primo ammise che la naftalina sia costituita da due gruppi benzenici aventi in comune due atomi di carbonio nel senso della formola:



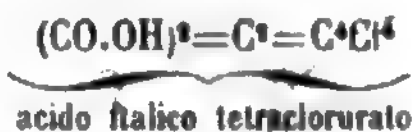
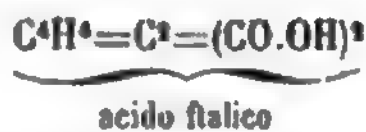
Scriviamo la formola in questo modo:



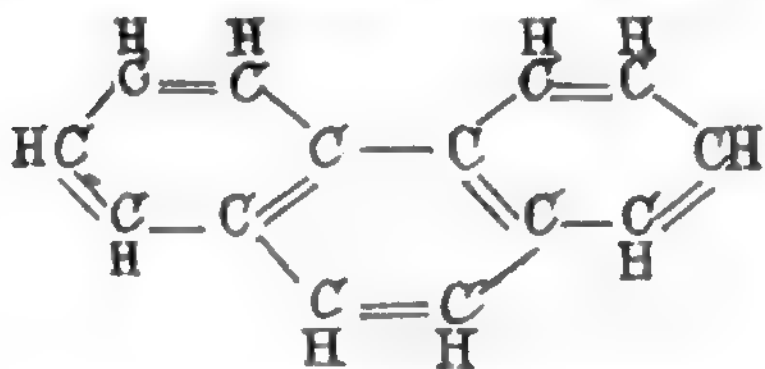
se la detta ipotesi è giusta, ossidando il gruppo α o l'altro α' , si dovrà avere sempre l'acido ftalico o suoi derivati, ciò che avviene di fatto. Il bichloronastochinone ossidato con acido nitrico dà acido ftalico, e la naftalina pentaclorurata (che si ottiene dal bichloronastochinone col percloruro di fosforo) fornisce l'acido ftalico tetrachlorurato (Graebe). Le formole seguenti daranno un'idea chiara di queste reazioni:



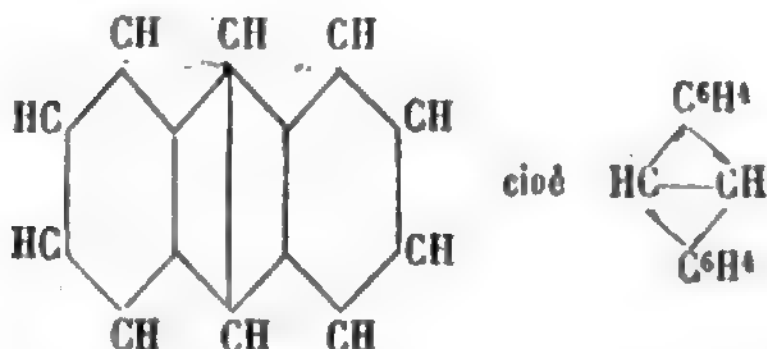
fornisce



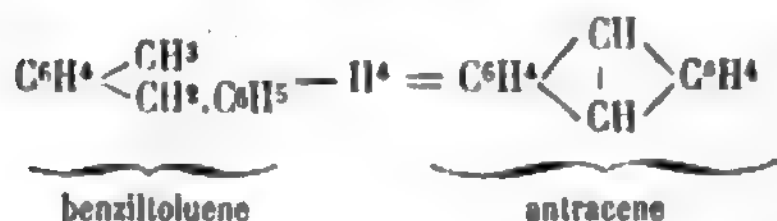
Ammissa la formola della naftalina, Strecker opinò che l'antracene fosse costituito da tre anelli benzenici aventi in comune quattro atomi di carbonio, e Graebe e Liebermann diedero la formola



Però Von Dorp (1872) attribuisce all'antracene la formola

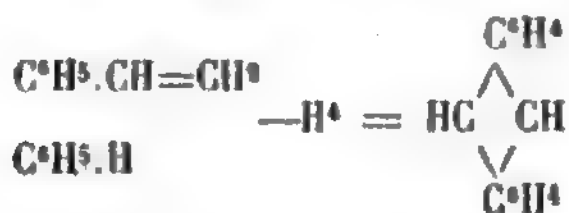


Egli ottenne l'antracene per forte riscaldamento del benziltoluene, e spiega questa reazione nel modo seguente:

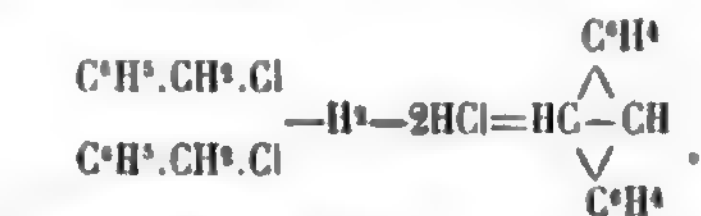
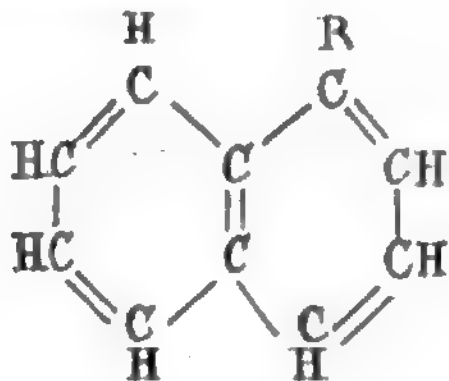


La formola di Graebe ora si dà al fenantracene (vedi più innanzi *Isomerie*).

Colla formola di Von Dorp si spiegherebbe nel modo seguente la sintesi di Berthelot:



In questo modo spiegasi assai bene la sintesi di Limpricht, che ottenne l'antracene scaldando a 180° il cloruro di benzile con acqua:



Finalmente aggiungeremo che la formola di Von Dorp è convalidata anche dal fatto che l'antrachinone distillato con calce sodata fornisce molta benzina e pochissimo difenile, il che dimostra che i due gruppi C^6H^4 non sono legati direttamente; mentre il fenantrachinone, che contiene, probabilmente, $2\text{C}^6\text{H}^4$ legati direttamente, dà quasi la quantità teorica di difenile (Graebe, 1873).

Per il crisene s'ammettono quattro anelli benzenici aventi in comune sei atomi di carbonio legati tra loro in modo simile all'antracene. L'idrialene probabilmente sarà costituito da cinque anelli benzenici con otto atomi di carbonio in comune.

Isomerie. — Con sicurezza non conosciamo degli isomeri della naftalina. Ma l'antracene presenta vari casi d'isomeria.

Conosciamo tre antraceni:

1° Antracene, fusibile a 213°.

2° Fenantracene, fusibile a 105° (Graebe), 98-99° (Fittig).

Fu trovato quest'isomero da Graebe, Glaser, Fittig e Ostermeyer (1872) nel catrame di carbon fossile.

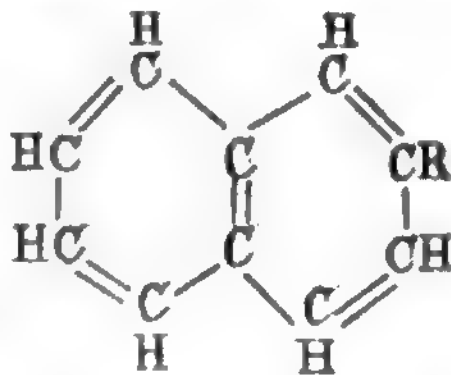
Graebe (1873) poi ne fece la sintesi, facendo passare lo stilbene in un tubo scaldato al rosso:



3° Ernest Smidt (1873), trattando con istagno e acido cloridrico l'antracene mononitrato rosso, ottenne un terzo antracene fusibile 247°.

Molto più numerosi sono gli isomeri che s'incontrano nei prodotti di sostituzione; della naftalina, per es., conosciamo nove bicloronaftaline, sette trichloronaftaline, sei tetrachloronaftaline, ecc.

L'isomeria dei derivati monosostituiti, secondo Graebe, si può spiegare per la differenza dei 4H più lontani da C^2 comuni, coi 4H che vi sono più vicini; così i due naftol, le due monocloronaftaline, ecc. sarebbero:

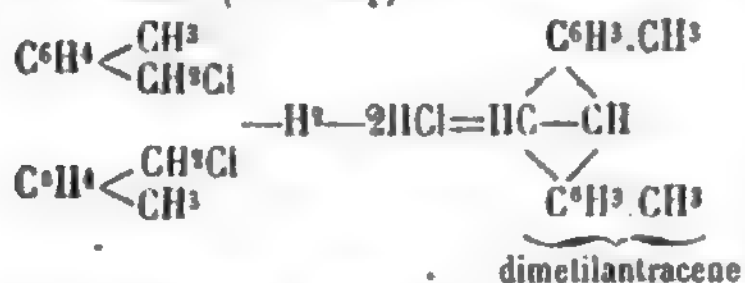


Per i derivati bisostituiti ammette dodici casi d'isomeria, a seconda che la sostituzione avviene in un solo nocciolo benzinico, o in tutti e due, designando con 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 i posti dell'H, s'avrebbero i seguenti isomeri (1):

Metilnastalina, $C^{10}H^7.ClH^3$ (Fittig e Bunsen, 1869) bollente a 232° } 20°
 Etilnastalina, $C^{10}H^7.C^2H^5$ " " " 252° }
 Dimetilantracene, $C^{14}H^8(CH^3)_2$ (Von Dorp, 1872) fusibile a 200° .

I due primi si formano: 1° per l'azione del sodio sulla bromonastalina e l'ioduro di metile o d'etile (Fittig); 2° distillando un solfonastalato coi sali di calcio degli acidi grassi $C^mH^{2m}O^2$ (Stacewitz, 1869).

Il dimetilantracene si forma dal cloruro di xilile per una reazione simile a quella dell'antracene dal cloruro di benzile (Von Dorp):



Secondo Berthelot, nell'olio di carbon fossile, insieme all'antracene, esistono degli omologhi di questo (vedi *Bull. Soc. chim. Paris*, t. 7°, p. 231).

La nomenclatura degli omologhi della nastalina dovrebbe essere, secondo Hoffmann (*Jahresb. f. Chem.*, p. 635): $C^{10}H^8$ nastana, $C^{11}H^{10}$ menastana, $C^{12}H^{12}$ enastana, ecc.

Carburi, $C^{10}H^7.C^mH^{2m-1}$. — Conosciamo solo l'acenaftene o vinilbenzina, $C^{10}H^7.C^2H^3$, che si ottiene dall'etilnastalina (Berthelot) in modo simile che lo stirolo $C^8H^5.C^2H^3$ dalla etilbenzina. Gli si può attribuire una delle formole seguenti:



Von Dorp e Behr preferiscono quest'ultima, la quale spiega meglio la trasformazione dell'acenaftene

in acido nastalinbicarbonico $C^{10}H^6$
 $\begin{array}{c} CO.OH \\ CO.OH \end{array}$

1,2 : 1,3 : 1,4 : 2,3

1,5 : 1,6 : 1,7 : 1,8 : 2,5 : 2,6 : 2,7 : 2,8

Omologhi. — Si può sostituire l'idrogeno di tali carburi con C^mH^{2m-1} , e conosciamo i seguenti corpi omologhi:

Una formola simile ammettono per l'acetilennastalina

$C^{10}H^6 < \begin{array}{c} CH \\ || \\ CH \end{array}$ che ottennero dall'acenaftene coll'ossido di piombo.

Carburi, $C^{10}H^7.C^mH^{2m-7}$. — Si conosce solo la benzilnastalina $C^{10}H^7.CH^3.C^6H^5$, fusibile a 64° , ottenuta da Froté, 1873, col metodo di Zincke.

Appendice. — Alcuni altri carburi appartengono a questo gruppo:

Il pirene, $C^{16}H^{10}$, isomero del diacetilfenile (vedi FENILACETILENE) si trova nel catrame insieme con antracene, ed ha tutti i caratteri del gruppo nastalico. Scoperto da Laurent (1832).

Fonde a 142° . Graebe (1871) lo considera come fenilen-nastalina $C^{10}H^6(C^6H^4)$. Coi corpi riduttori dà tre carburi:

$C^{16}H^{12}$ biidruro
 $C^{16}H^{14}$ tetraidruro
 $C^{16}H^{16}$ essaidruro.

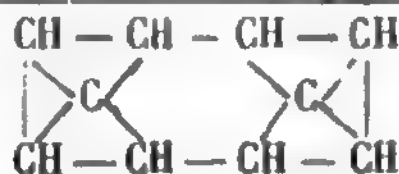
Un isomero di $C^{16}H^{12}$ fu ottenuto da Linnemann e Dorp (1872) distillando la ruficoccina con tornitura di zinco.

Aggiungeremo finalmente i seguenti:

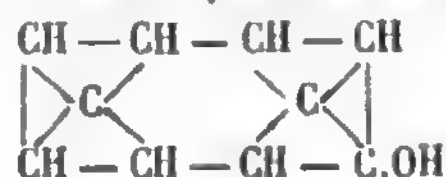
α dinaftile (Lossen, 1867) fusibile a 154°
 β " (Smith, 1871) " 204°
 Retistene $C^{16}H^{14}$ (Pelletier e Walter)
 Retene $C^{18}H^{18}$
 Benzeritrene? (Berthelot).

Questi tre ultimi furono poco esaminati. Berthelot crede che il retene sia da considerare come il quarto omologo dell'antracene, cioè tetrametilantracene

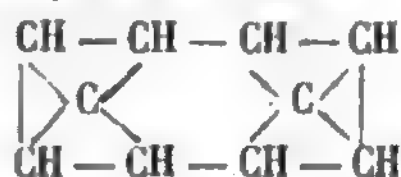
(1) Smith, non sappiamo con qual fondamento, dà alla nastalina la formola



spiega l'isomeria dei due naftoli e quindi delle due monocloronastaline ecc. colle altre



α naftol



β naftol

(vedi *Berichte der deut. chem. Ges. zu Berlin*, 1871, p. 889).

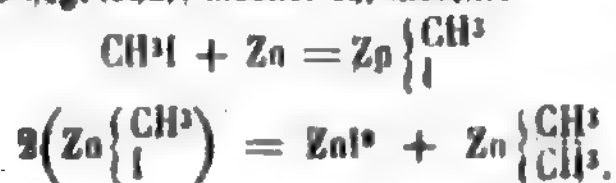
(l. G.).

$C^{10}H^8(CH^3)^4$, e ciò perchè, fatto passare da un tubo rovente, fornisce antracene, acetilene e carburi C^2H^2 (vedi Berthelot, *loc. cit.*).

Composti organo-metallici e silico-carburi.

Havvi una numerosa serie di composti che ordinariamente si conoscono col nome di composti organo-metallici; essi risultano dall'unione di un idrocarburo coi metalli. La scoperta di questi composti è dovuta a Frankland (1849) e fu seguita da altri numerosi lavori specialmente di Loevig, Cahours, Riche, Beilstein, Wanklyn, Duppa, Boutlerow, Dunhaupt, Hallswachs e Schafarik, Bouckton, ecc.

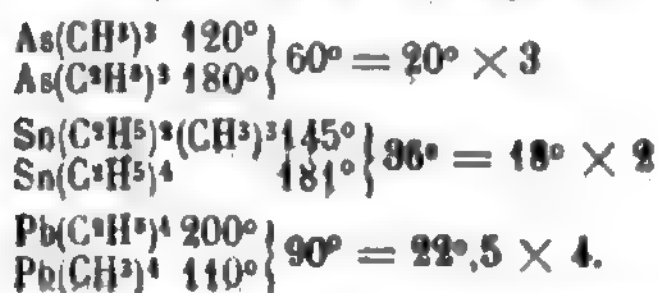
Questi composti, in generale, si ottengono per l'azione degli ioduri alcolici sui metalli:



Il numero dei radicali alcolici uniti al metallo dipende dalla valenza di questo, ed anzi l'esistenza di tali composti serve a stabilire con quasi certezza la valenza di un dato metallo:

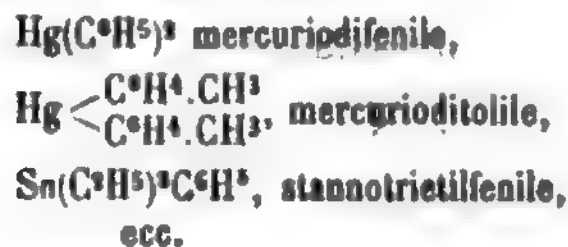


Confrontando i punti d'ebollizione di alcuni di questi composti omologhi, troviamo qualche relazione come nei composti puramente idrocarburiati:



In generale però non si osserva nulla di regolare.

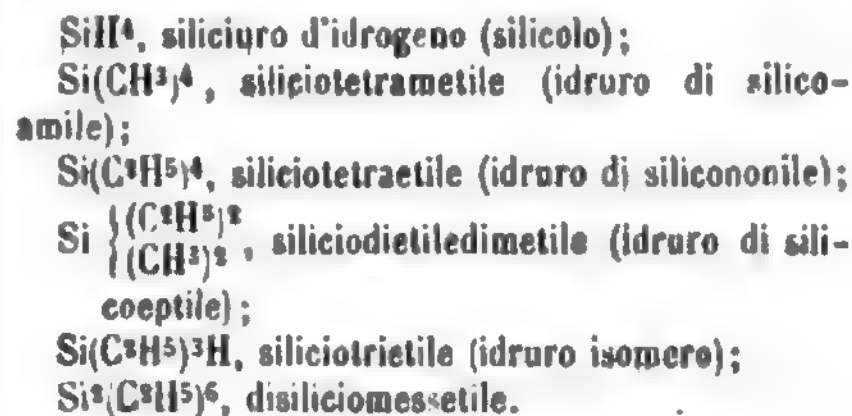
Oltre ai radicali grassi, possono esservi anche dei composti organo-metallici a radicali aromatici, o misti di aromatici e grassi:



Più esattamente si parlerà di tutti questi composti all'articolo ORGANO-METALLICI COMPOSTI.

Non possiamo passar sotto silenzio alcuni composti organici che forma il silicio, i quali in tutto sono paragonabili ai veri idrocarburi. Oggi conosciamo gran numero di corpi che si possono considerare come silico-carburi, cioè idrocarburi nei quali un atomo di silicio sostituisce un atomo di carbonio. Dobbiamo a Woehler la scoperta del siliciuro d'idrogeno SiH^4 affatto simile all'idruro di metile, e detto silicolo come quest'ultimo fu da Kolbe detto carbolo. A Friedel, Crafts e Ladenburg dobbiamo i più importanti lavori intorno questo argomento.

I silico-carburi conosciuti sono i seguenti:

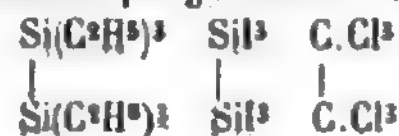


I silico-carburi non sono paragonabili sotto certi rapporti ai composti organici dei metalli, ad esempio, dello stagno. Lo stannotrietile $Sn(C^2H^5)^3$ se si tratta con acido cloridrico perde un etile e fornisce il cloruro di stannotrietile, $Sn \left\{ \begin{array}{l} (C^2H^5)^3 \\ Cl \end{array} \right.$, mentre i silico-carburi nelle stesse condizioni danno dei derivati di sostituzione simili a quelli degli idrocarburi.

Per isorgere la loro grande analogia cogli idrocarburi basterà osservare il silicotetretile che forma una serie di composti simile a quella dell'idruro di nonile C^9H^{20} ; infatti fornisce un cloruro che coll'acetato di potassio si trasforma in acetato e questo colla potassa alcolica dà l'alcole silico-nonilico (Friedel e Crafts):

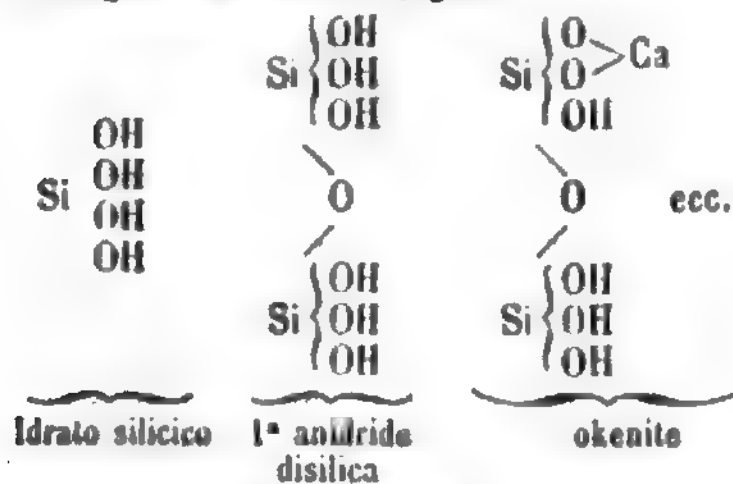
Idruro di nonile.....	C^9H^{20}	137°
Cloruro di nonile.....	$C^9H^{19}Cl$	196°
Acetato di nonile.....	$C^9H^{19}.OC^2H^3O$...	210°
Alcole nonilico.....	$C^9H^{19}.OH$	200°
Idruro di silicononile...	SiC^9H^{20}	152°,5
Cloruro silicononilico...	$SiC^9H^{19}Cl$	187°
Acetato di silicononile..	$SiC^9H^{19}.O.C^2H^3O$	211°
Alcole silicononilico.....	$SiC^9H^{19}.OH$	190°

Nel silicioesetile, $Si^2C^2H^5)^6$ e nell'essaioduro di silicio Si^2I^6 abbiamo due esempi che dimostrano la possibilità di unirsi tra loro gli atomi di silicio come s'ammette per gli atomi di carbonio:



Non si creda che nei polisilicati sia il collegamento degli atomi di silicio che unisca i residui

delle varie molecole d'acido silicico; nei polisilicati è l'ossigeno che serve di legame.



Simili al cloroformio CHCl_3 abbiamo il silico-cloroformio, silico-bromoformio e silico-iodoformio:



Corrispondente alla trietilina glicerica,



si conosce una trietilina silico-glicerica



Ecco dunque due gruppi trivalenti SiH^3 e SiC^2H^5 che rappresentano il metenile CH^3 ed il propenile nei quali un atomo di carbonio è sostituito da silicio.

APPENDICE.

Si conoscono molti altri idrocarburi, ma che però, essendo poco studiati, non possono, per momento, trovar posto nelle serie su descritte. Tali sono, per esempio:

	Formola
Fluorene (Berthelot, 1867)	?
Bitumene id.	?
Ellenene (Gerhardt, 1840)	$\text{C}^{15}\text{H}^{26}$;
Encalptene (Cloe, 1870)	$\text{C}^{15}\text{H}^{18}$;
Succisterene (Pelletier e Walter)	$\text{C}^{14}\text{H}^{18}$?
a } b } c } d } e } Colesterileni (Zwenger)	$\text{C}^{16}\text{H}^{22}$?
Cannabene (Personne, 1857)	C^9H^{10} ?

Finalmente diremo che in natura trovansi alcuni carburati solidi, detti *cere fossili*, intorno alla vera composizione delle quali poco si conosce con certezza. Le principali cere fossili sono la *scheererite* e la *piroscheererite* di Kraus, l'*ozokerite* di Malaguti, l'*hartite* di Schroder, la *tekeretina* e la *filloretina* di Reenstrup, l'*elaterite* di Johnston e la *fichtelite* di Fikentscher.

IDROCAROTINA (chim. gen.). Vedi vol. III, p. 846.

IDRO CERULIGNONE (chim. gen.). — Sostanza colorabile che si trova fra i prodotti della distillazione del legno, e che accompagna principalmente l'acido pirolegnosico od acetico grezzo: per opera degli ossidanti si converte in un prodotto di colore azzurro, a cui fu dato il nome di cerulignone.

Liebermann ne fece la scoperta nel 1872. Quando

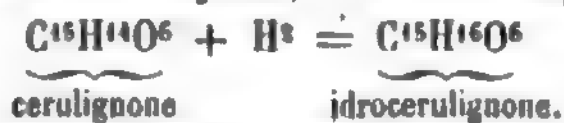
si separa l'acido pirolegnosico dalla calce, con cui fu combinato, e si fa digerire con una tenue porzione di bicromato di potassa, si vedono formarsi pellicelle azzurre che a poco a poco cadono al fondo, e constano di cerulignone impuro. Si purifica per levigazione. Esaminato col microscopio è in aghetti, che sono solubili in azzurro nell'acido solforico; in verde che passa al giallo nella potassa; in violetto quando la soluzione potassica si concentra fino a fusione e si ripiglia coll'acqua. È frattanto da avvertire che i passaggi di colore nel mezzo dell'alcali corrispondono ad una profonda modificazione alla quale soggiace.

Il cerulignone è insolubile nei solventi neutri; tuttavia si scioglie in rosso nel fenolo, d'onde riprecipita in azzurro d'acciaio quando si aggiunge alcole od etere: precipitato per tale maniera è puro, e corrisponde alla formola



Ingenera un composto cristallino coll'anidride acetica; coll'acido iodidrico dà origine al prodotto colorato che si ottiene per mezzo della potassa; coll'acido nitrico è convertito in acido ossalico.

Siccome il cerulignone non sussiste come tale nell'acido pirolegnosico, perciò Liebermann cercò se non vi riscontrasse qualche composto d'onde pigli nascimento per opera del bicromato di potassa. Per ischiarire l'argomento, lo trattò collo stagno e l'acido cloridrico affine di idrogenarlo, ed in effetto si ridusse in idrocerulignone, a norma dell'equazione



Per influenza dell'idrogeno nascente il cerulignone si scolora e si discioglie, trasformandosi come si disse; reazione che si consegue eziandio facendo agire la potassa fusa col cerulignone, poi aggiungendo acido cloridrico, indi riprendendo coll'alcole bollente la materia resinosa che si depose; oppure coll'acido solforoso a 170; od anche col solfuro di ammonio a temperatura ordinaria.

L'idrocerulignone è solubile nell'alcole e nell'acido acetico, poco solubile nell'acqua, fusibile a 100°, sublimabile quasi senza alterazione in lunghi cristalli incolori. Tutti gli ossidanti lo convertono in cerulignone; col cloruro ferrico lo depone in bei cristalli setacei e di tinta viola. Distillato con polvere di zinco fornisce un idrocarburo. Si scioglie in arancio nell'acido solforico, e poi volge al rosso di fucsina scaldando. Non si può coll'idrocerulignone ottenere tinte sulle stoffe, come si fa coll'endace.

IDROCHININA (chim. gen.). Vedi vol. IV, p. 271.

IDROCHINONE (chim. gen.). Vedi vol. IV, p. 292.

IDROCIANALDINA, $\text{C}^9\text{H}^{12}\text{Az}^4$ (chim. gen.). — Composto che fu ottenuto da Strecker col mescolare aldeidato d'ammoniaca, acido cianidrico e acido cloridrico e lasciando a sé la mescolanza alla tempera-

tura ordinaria per qualche giorno. Si formano cloruro di ammonio, acqua e idrocianaldina, la quale si depone in cristalli incolori, insipidi, solubili nell'acqua e nell'etere e più ancora nell'alcole, che si fondono a temperatura poco elevata sublimandosi, e che scaldati rapidamente si decompongono con odore cianidrico. Scaldati colla potassa svolgono ammoniac e danno un liquido bruno con resina d'aldeide.

L'idrocianaldina non agisce sui colori vegetali, non possiede i caratteri di un alcaloide, non precipita i sali d'argento neppure aggiungendo acido nitrico, e quando si scalda la soluzione argentea, si decompone con sviluppo di aldeide e precipitazione di cianuro d'argento.

IDROCINCONINA (*chim. gen.*). V. vol. iv, p. 485.

IDROCINNAMICO ACIDO, $C^9H^{10}O^2$ (*chim. gen.*). — Si ingenera dall'acido cinnamico, che fissa 2 at. d'idrogeno quando è trattato coll'idrogeno nascente.

Schmidt lo chiamò *acido cumoilico*, Erlenmeyer *acido omotoluico*, Glaser *acido fenilpropionico*. È descritto in FENILPROPIONICO.

IDROCITRICO ACIDO, $C^6H^{10}O^2$ (*chim. gen.*). — Fu ottenuto da Kaemmerer collo sciogliere l'acido citrico nell'alcole assoluto, indi aggiungendovi tre atomi di sodio per ogni molecola di acido citrico. Il sodio dev'essere in grossi pezzi, e se il liquido col tempo si addensa di troppo, gli si aggiunge dell'alcole. In 5 o 6 giorni il metallo scompare. Si distilla l'alcole, si scioglie nell'acqua il residuo salino che si precipita con acetato di piombo; si decompone il precipitato piombico coll'idrogeno solforato, si filtra e si concentra il liquido, con che si ha una massa elastica, la quale a poco a poco si converte in cristallini trasparenti, purché seccata nel vuoto, i quali seccati di più ancora divengono opachi e formano una massa dura e porcellanica di odore butirraceo.

L'acido idrocitrico è deliquescente, fusibile a 100° , solubile nell'acqua ed insolubile nell'alcole, precipitabile dall'acetato di piombo, dai cloruri di bario e di calcio (quando è neutralizzato); dal solfato di rame in verde pallido; dai sali di zinco in cristalli minuti; dal cloruro ferrico in giallo chiaro; dal nitrato d'argento in bianco amorfo di facilissima riduzione.

È un acido tribasico. L'idrocitrato di soda
 $(C^6H^7Na^3O^7)^3, 11H^2O$

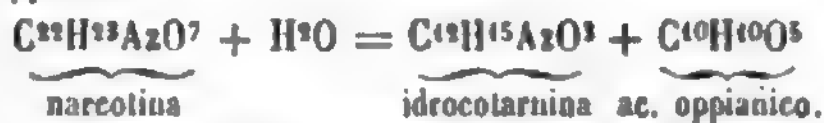
è in prismi romboidali con faccette molto splendidi.

L'idrocitrato di calce contiene 6 molecole d'acqua e quello di barita ne contiene 3; il sale di piombo è anidro quando fu seccato a 100° ; quello d'argento seccato a 60° contiene una molecola d'acqua.

Distillando a secco l'acido idrocitrico, ne piglia nascimento un acido pirogenato, il cui sale di potassa è deliquescente, ed il cui sale d'argento è solubile per ebollizione e molto riducibile. Non è precipitato dal cloruro di calcio; lo è in bianco dal cloruro di bario ed in rosso bruno dal cloruro ferrico.

IDROCOMENICO ACIDO. Vedi vol. iv, pag. 896.

IDROCOTARNINA (*chim. gen.*). — Allorquando si fa bollire a lungo la narcotina colla barita, essa si sdoppia in una nuova base, l'idrocotarnina, ed in acido oppianico:



L'idrocotarnina cristallizza in prismi voluminosi ed incolori, contenenti una mezza molecola di acqua di cristallizzazione, e fusibili a 50° . Scaldata a 100° si sublima lentamente, decomponendosi in parte; scaldata rapidamente spande odore di acido fenico. Si scioglie facilmente nell'alcole e nell'etere. Coll'acido solforico dà una reazione somigliante a quella della narcotina, producendo un colore rosso-violaceo.

Si combina cogli acidi e forma sali che possono cristallizzare.

Cloridrato, $C^{12}H^{15}AzO^3.HCl + 1\frac{1}{2}H^2O$. — Difficilmente cristallizza; è solubilissimo nell'acqua e nell'alcole.

Iodidrato. È in prismi brevi e giallognoli, solubili in 56,6 p. di acqua a 18° . È anidro.

Cloroplatinato. — Precipitato giallo che a poco a poco diviene cristallino, e che è anidro.

Cloroaurato. — È in laminette romboidali.

Picrato. — È poco solubile e cristallino.

IDROCOTILE (*chim. gen. e farm.*). — Pianta erbacea che cresce nei luoghi umidi, sulle spiagge dei fiumi e dei laghi nelle Indie, nel Ceylan, nelle Malesi, nell'Africa meridionale. Fresca non ha odore; nel seccare svolge un odore viroso *sui generis*.

Leprie l'analizzò e vi trovò: un principio particolare che disse *vellarina*, un olio giallo, una resina verde, una resina bruna, un estratto zuccheroso, un estratto amaro, della gomma, dell'amido, della fibra legnosa, ecc.

La *vellarina* sarebbe il principio attivo: ha consistenza di un olio denso, giallo-pallido, di sapore amaro, pungente e che dora, di odore forte; solubile nell'alcole, nell'etere e nei corpi grassi; volatile in parte a 100° ; alterabile all'aria coll'intervento del calore e dell'umido.

IDROCRISAMMIDE, $C^7H^6Az^2O^2 = C^7H^6(AzO^2)AzO$ (*chim. gen.*). — Schunk l'ottenne come prodotto della idrogenazione dell'acido crisammico. Per prepararla si aggiunge dell'acido crisammico ad una soluzione bollente di solfuro di potassio contenente potassa caustica in eccesso; oppure aggiungendo il detto acido ad una soluzione bollente di protocloruro di stagno, e sciogliendo il residuo nella potassa bollente e in ultimo lasciando che il liquido cristallizzi. Col secondo metodo è però difficile che si abbia un prodotto scevro di ossido metallico.

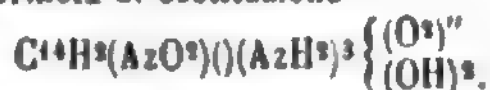
L'idrocrisammide è in sottili aghetti azzurri per trasmissione e di un bel rosso metallico per rifles-

sione. Scaldandola in campanella si scompone in parte con sviluppo di ammoniaca e posatura di carbone, mentre si sublima per altra parte in vapori violacei che si condensano in cristalli. È insolubile nell'acqua bollente, poco solubile nell'alcole caldo, solubile in azzurro nell'acido solforico concentrato, donde l'acqua la riprecipita. È pure solubile in azzurro negli alcali e nei carbonati alcalini, donde gli acidi la separano in fiocchi del detto colore. È decomposta dall'acido nitrico bollente e dal cloro acquoso.

Graebe e Liebermann osservarono che per mezzo di una maggiore riduzione dell'acido crisammico, l'idrocrisammide si converte in una sostanza incolore, l'idrochinone corrispondente:



il quale, a sua volta, stando all'aria si riconverte in idrocrisammide. Eglino considerano l'idrocrisammide come triammide-ossi-antrachinone, attribuendole la formola di costituzione



IDROCROCONICO ACIDO, $C^5H^4O^5$ (chim. gen.). — Lerch lo preparò facendo agire in cannello chiuso ed al calore una mescolanza di acido iodidrico e di croconato di potassa. Si mesce il prodotto della reazione con una soluzione alcolica di potassa, d'onde l'idrocroconato alcalino $C^5H^3K^2O^5$ si depone in precipitato di colore rosso scuro, che si fa ridisciogliere nell'acqua bollente, d'onde cristallizza in aghetti cremisini.

Esponendone all'aria la soluzione di un rosso sanguigno, assorbe ossigeno e si converte in croconato con un poco di ossalato di potassa; la reazione succede meglio se vi ha dell'alcali libero.

L'acido idrocroconico è solubile nell'acqua, nell'alcole e nell'etere; non cristallizza; coi sali di barita dà un precipitato rosso di peonia, solubile nell'acido cloridrico ed insolubile nell'acido acetico; coi sali di piombo fornisce pure un precipitato rosso.

IDROCUMARICO ACIDO (chim. gen.). Vedi vol. v, pag. 330.

IDROCUMARINA (chim. gen.). Vedi vol. v, p. 333.

IDROCUMARINICO ACIDO (chim. gen.). Vedi vol. v, pag. 330.

IDROESCULETINA (chim. gen.). Vedi ESCULETINA (IDRO-), vol. v, p. 794.

IDROESSAGLIOSALE, $C^{12}H^{14}O^{13}$ (chim. gen.). — Prodotto di condensazione di sei molecole di gliossale (aldeide ossalica) con addizione di una molecola di acqua:

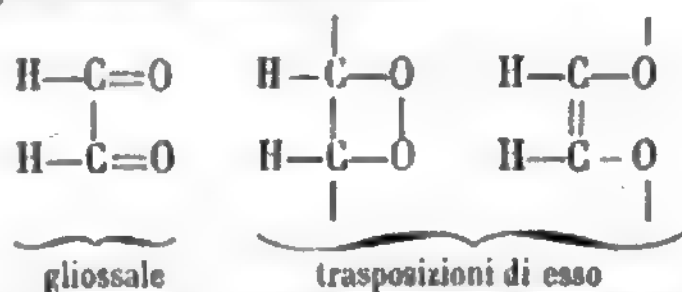


Questa sostanza, scoperta recentemente da Ugo Schiff, ha un certo interesse per essere il primo prodotto di condensazione conosciuto di un'aldeide bivalente, e perché molti chimici dalla condensazione dei gruppi aldeidici più semplici — CHO e H—CHO

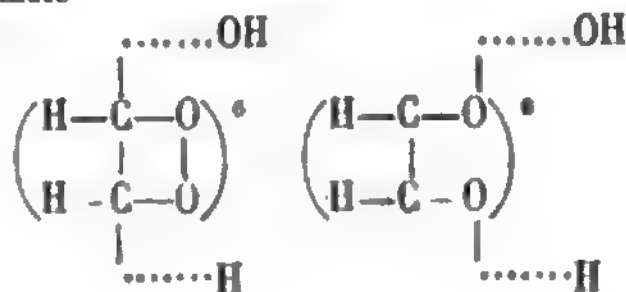
aspettano di schiarimenti intorno ai processi di accumulazione del carbonio che si compiono nell'organismo vegetale.

L'idroessagliossale si prepara sciogliendo un volume di gliossale in cinque a sei volumi di acido acetico concentrato, facendo poi passare una corrente di gas cloridrico ed abbandonando la soluzione a se stessa in vaso chiuso e a dolce calore (40-50°). Già dopo un giorno si depone alle pareti una sostanza bianca, la quale a poco a poco riempie tutto il liquido. Si raccoglie per filtrazione e si sposta l'acido acetico coll'acqua; in quest'ultima operazione la massa diminuisce molto di volume. Il prodotto asciutto è una polvere microcristallina bianchissima; agglomerata a pezzetti, essa ha la più grande rassomiglianza colla fecola di patate, scricchia tra le dita, gonfia nell'acido acetico e mostra, come la fecola, indifferenza grandissima per i solventi ed i reattivi. Diffatti il nuovo composto è insolubile nei solventi ordinari (acqua, etere, benzina, petrolio, cloroformio ed acetone), si scioglie assai poco nell'alcole bollente e negli acidi acetico, solforico e nitrico concentrati. Da queste soluzioni viene precipitato dall'acqua. Il composto non contiene nessun residuo acetico. Riscaldato coll'acido solforico sviluppa ossido di carbonio. Si decompone per l'ebollizione prolungata coll'acqua, producendo acido glicolico e gliossalico. Colla potassa allungata si scompone molto più facilmente. Non ha più funzione di aldeide e non contiene perciò i gruppi (CHO) del gliossale.

Per spiegare la grande resistenza che l'idroessagliossale oppone ai reattivi bisogna ammettere che i gruppi aldeidici del gliossale abbiano subita una trasposizione e che non soltanto gli atomi di carbonio, ma anche quelli dell'ossigeno siano collegati fra di loro, all'incirca secondo le formole



In tal modo si capisce che, mediante le due affinità libere dei nuovi aggruppamenti, una grande quantità di essi possano concatenarsi, e nel tempo stesso si mette a chiara evidenza la funzione della molecola d'acqua (H.OH) la quale serve per soddisfare alle due affinità libere. Si potrebbero perciò dare le formole



Si vede che la prima di queste formole rinchiude un ossidride solo, mentre che nella seconda se ne trovano due. Coll'azione dell'anidride acetica e del cloruro di benzoile Schiff riuscì ad ottenere soltanto i composti



Questi composti parlano piuttosto in favore della prima formola. Si noti però che ci sono ancora tanti altri modi possibili per la concatenazione di dodici gruppi (CHO).

I derivati acetico e benzoico rassomigliano al composto originale, e sviluppano etere acetico o benzoico nel riscaldamento coll'alcole e l'acido solforico.

L'idroessagliossale, come sostanza assai stabile, si presta poco bene alle reazioni chimiche. La reazione più interessante sarebbe l'addizione d'idrogeno. Essa non riesce nè coll'amalgama di sodio, nè collo zinco e l'acido solforico.

Risultati migliori dà l'acido iodidrico, ma questa reazione non è peranco abbastanza studiata.

L'idroessagliossale sarebbe isomerico colla essagliolide (anidride essagliolica)



Quest'anidride fino ad oggi non è stata preparata.

	SiO ²	Al ² O ³	FeO
I.	36,19	2,90	22,73
II.	37,42	0,98	20,60

Nel tubo chiuso svolge acqua. Al cannello annerisce e fonde in globulo nero magnetico. Con i fondenti dà le reazioni del ferro e del manganese; gli acidi la decompongono.

Accompagna, in Svezia e nella Nuova York, le masse di ferro magnetico, nella forma di incrostazioni amorfe o fibrose.

IDROFTALICI ACIDI. Acido idroftalico, $C^8H^6O^4$ (chim. gen.). — Fu scoperto da Graebe e Born nel 1867, i quali l'ottennero facendo sciogliere in otto parti d'acqua 1 parte di acido ftalico ed 1 parte di carbonato di soda cristallizzato, ed aggiungendo alla soluzione pezzetti di amalgama di sodio. La reazione procede lenta e si può attivare coll'acido acetico, ma fa d'uopo di non scaldare. Si conosce che tutto l'acido ftalico è trasformato allorché prendendo un poco del liquido ed aggiungendovi acetato di piombo si ha un precipitato che è solubile nell'acido acetico. Generalmente la reazione si suol compiere a termine di una settimana o due.

Si neutralizza il liquido coll'acido cloridrico, poi si filtra per separarne una sostanza bruna e si aggiunge al liquido nuovo acido cloridrico, che ne fa precipitare l'acido idroftalico. Concentrando le acque madri se ne ottiene una nuova quantità.

L'acido idroftalico si depone in cristalli tabulari

IDROEUTIOCRONICO ACIDO (chim. gen.). Vedi vol. IV, p. 300.

IDROFANE ARTIFICIALE (chim. gen.). — L'idrofane artificiale fu ottenuto primamente da Ebelmen e da Langlois o mescendo dell'etere silicico con un poco di cloruro di silicio in soluzione alcolica e lasciando la mescolanza all'aria, oppure introducendo del cloruro di silicio in una campana entro cui si mantiene di continuo l'atmosfera pregna di vapore acquoso.

Quando si mesce coll'etere silicico e colla soluzione alcolica del cloruro di silicio qualche materia colorante solubile nell'alcole, l'idrofane risulta colorato con belle e svariate tinte, a norma della sostanza colorante adoperata. Col cloruro di rame si ha di un bel verde smeraldo, senza perdita della trasparenza; col cloruro di cobalto, di un bel roseo; col cloruro d'oro, di un magnifico giallo di topazio.

IDROVITE (sin. *Jenkinsite*) (chim. miner.). — Minerale amorfo, o raramente fibroso, del gruppo delle margarofilliti (cloriti). Durezza = 2,5... 3,5. Peso specifico = 2,65. Color verde o verde bruno; lucentezza sub-vitrea; è traslucido o opaco.

I. Varietà *Idrovite* di Taberg (Svezia); analisi di Svanberg. II. Var. *Jenkinsite* del Connecticut; an. di Smith e Brush.

MnO	MgO	H ² O	VO ³
1,66	21,08	16,08	0,11
4,05	22,75	13,48	—

duri dalla sua soluzione acquosa saturata a caldo; cristalli che appartengono al tipo del prisma clinorombico. È solubile nell'acqua più a caldo che a freddo (0,98 p. in 100 di acqua fredda e 7,3 in 100 di bollente); si scioglie copiosamente nell'alcole ed è poco solubile nell'etere. Le soluzioni sono molto acide e decompongono i carbonati. L'acido cristallizzato non contiene acqua combinata, non soffre alterazione all'aria, neppure quando è scaldato a 200°.

Colla calce sodata a temperatura conveniente si sdoppia in benzina, anidride carbonica e idrogeno:



Colla potassa in fusione si sdoppia in acido benzoico, anidride carbonica e idrogeno:



Il percloruro di fosforo lo converte in cloruro di benzoile ed in ossido di carbonio, svolgendosi nel tempo stesso gas acido cloridrico ed ossicloruro di fosforo.

L'acido solforico lo riduce con formazione di gas solforoso, di acido ftalico e di acqua. Il bromo lo converte in acido benzoico, in acido bromidrico ed in anidride carbonica.

Coi reattivi ossidanti, quali l'acido nitrico diluito e una mescolanza di acido solforico con bicromato di potassa, dà nascimento ad acido benzoico e ad acido ftalico.

Se facciasi passare del gas cloridrico in una soluzione alcolica di acido idroftalico, si forma dell'etere benzoico e forse dell'etere formico.

Dicemmo che l'acido idroftalico non si altera a 200°; al di sopra si fonde e svolge vapore acquoso; a temperatura più elevata ancora fornisce un olio che distilla, e d'onde per cristallizzazione dall'etere puro si separa dell'anidride ftalica.

Idroftalati. — La soluzione di acido idroftalico precipita molti sali metallici, tra cui quelli di calcio se concentrati, quelli di ferro al massimo, di piombo e di mercurio. Col nitrato d'argento non dà precipitato, che però si forma se l'acido idroftalico fu neutralizzato, e che è bianco, alquanto solubile nell'acqua e specialmente negli acidi, e annerisce per ebollizione.

Idroftalato neutro di bario, $C^8H^6O^4Ba$. — Cristallizza in laminette perlacee.

Idroftalato acido di bario, $(C^8H^7O^4)^2Ba + H^2O$. — È in cristallini uniti a stelle, che diventano anidri tra 120° e 130°.

Idroftalato neutro di calcio, $C^8H^6O^4Ca$. — È un sale poco solubile nell'acqua.

Idroftalato acido di calcio, $(C^8H^7O^4)^2Ca$. — Sale poco solubile nell'acqua ed insolubile nell'alcole.

Idroftalato di piombo, $C^8H^6O^4Pb$. — È una polvere cristallina.

Acido tetraidroftalico, $C^8H^{10}O^4$. — Baeyer ottenne dalla distillazione dell'acido idropiromellitico una sostanza oleosa, la quale si rapprese per raffreddamento in cristalli fogliacei ed incolori. Erano di **anidride tetraidroftalica** $C^8H^8O^3$, la quale scaldata con acqua si convertì in acido tetraidroftalico:



L'anidride tetraidroftalica è insolubile nell'acqua, solubile nell'etere, d'onde cristallizza in lamine dure e splendenti: si fonde a 68°, e volatilizza senza alterazione. Bollendola nell'acqua dà origine all'acido corrispondente, che è bibasico, cristallizza in laminette e si fonde a 96° decomponendosi contemporaneamente in acqua e nella propria anidride.

Quando è in soluzione acquosa reagisce facilmente col bromo fissando gli elementi dell'acido bromidrico, e ne ingenera un acido bromato $C^8H^{11}BrO^4$, a cui Baeyer diede il nome di **acido bromoidroftalico**.

Questo corpo è solubile nell'acqua, di facile alterazione, trasformabile dall'acqua di barita in **acido tartroftalico**, $C^8H^{12}O^6$; acido bibasico solubilissimo nell'acqua, cristallizzabile in bei prismi, e che distilla a temperatura elevata lasciando un lieve residuo, mentre passa molto dell'acido inalterato. Il

tartroftalato di bario si depone a freddo in lamine sottili, a caldo in prismi granulosi; il **tartroftalato di piombo**, $C^8H^{10}PbO^6$, cristallizza in aghetti fini e concentrici, poco solubili nell'acqua.

Acido esaidroftalico, $C^8H^{12}O^4$. — Gli agenti riduttori, quali l'amalgama di sodio e l'acido iodidrico, fissano due atomi d'idrogeno sull'acido tetraidroftalico, onde l'acido esaidroftalico. È in piccoli cristalli duri, fusibili tra 203 e 205°, che poi si concretano in aghetti. Si comporta come bibasico. Il suo **sale di piombo** cristallizza ed ha per formula $C^8H^{10}PbO^4$.

Una cosa da notare piuttosto curiosa è quella che trattando l'acido idroftalico all'azione dell'idrogeno nascente Baeyer ne ritrasse una sostanza bruna, senza che giungesse a convertirlo in uno degli acidi più idrogenati che or ora descrivemmo.

IDROFUGHE SOSTANZE (chim. tecn.). — Sono quelle sostanze di cui si spalmano o s'imbevono tessuti, pietre, mattoni, legni e cuoi, per impedire che assorbano l'acqua e l'umidità. Possiamo citare i bitumi, i grassi, le resine, la gomma elastica, certi saponi terrosi, come quello di allumina; l'ultimo dei quali per un certo tempo fu molto preconizzato col nome d'**idrofugina**, per applicarlo ai panni a renderli impermeabili sotto la pioggia od in altra maniera di contatto coll'acqua. Le sostanze idrofughe più comunemente usate sono: per abiti, calzature, ecc., la gomma elastica in ispalmatura; per materie da costruzione, il bitume (vedi vol. III, pag. 269 e 270); per legni, il bitume stesso e certe vernici; quelle per cuoi, la sugna, l'olio, il sego ecc.

IDROGENIO (chim. gen.). Vedi IDROGENO OCCLUSO.

IDROGENO (chim. gen.). — Fu detto anche **aria infiammabile**. Sembra che non fosse ignoto ai vecchi chimici. Paracelso aveva già osservato che dallo sciogliersi del ferro nell'acido solforico si svolge un gas; Turquet de Mayerne ne conobbe l'infiammabilità, e Boyle ugualmente. Leméry ne scoprì la proprietà detonante, ma fu Cavendish quello che ne determinò la natura, dimostrando come fosse un gas speciale che si produce nello sciogliersi del ferro, dello zinco e dello stagno in uno degli acidi diluiti solforico o cloridrico; osservò pure come per mezzo di ciascun metallo se ne svolgono proporzioni diverse, e che è molto più leggero dell'aria atmosferica. Inoltre trovò che dalla sua combustione si ha come unico prodotto l'acqua, aggiungendo che per tale combustione 423 volumi d'idrogeno abbisognano di 1000 volumi di aria atmosferica, proporzione la quale si accosta molto d'avvicino alla vera.

In natura l'idrogeno libero fu riscontrato da Bunsen nel gas dei fumaiuoli d'Islanda, in cui sussiste in proporzioni variabili, che salgono fino al 25 per 100; Carlo Deville e Le Blanc lo trovarono eziandio nei soffioni di acido borico in Toscana. Probabilmente l'aria ne contiene minime tracce, derivanti sia dal-

l'ossidazione del ferro, sia dalla germinazione, se vero è che i semi ne sprigionano nel loro germogliare; ma è fuor di dubbio che il vero stato dell'idrogeno in natura è quello della sua combinazione coll'ossigeno, cioè in istato di acqua. La natura organica contiene pure l'idrogeno tra i suoi elementi necessari, e l'aria lo contiene combinato principalmente col carbonio (oltre quello in vapor d'acqua), coll'azoto e col solfo.

In effetto è noto che vi si trovano idrogeno proto-carbonato, ammoniacale ed acido solfidrico, questo principalmente nei luoghi abitati e vicino ai vulcani, dalle cui bocche si sprigiona insieme con gas acido cloridrico.

Per preparare l'idrogeno si usano diversi mezzi:

1° Si ottiene purissimo, quale si usa frequentemente nell'analisi eudiometrica, decomponendo l'ac-

qua col mezzo della pila; l'acqua si risolve ne' suoi componenti, l'ossigeno si svolge al polo positivo f' e l'idrogeno al polo negativo f .

2° Si fa passare il vapor d'acqua, che deriva da un palloncino II (fig. 2), entro una canna di ferro a b in cui è contenuta tornitura o filo a spirale dello stesso metallo; la canna è collocata in fornello oblungo e si scalda a rosso vivo. Il vapor d'acqua pas-

sando sul metallo si scompone cedendogli l'ossigeno, mentre l'idrogeno si sviluppa pel cannello c e si raccoglie nella campana capovolta nel bagno d'acqua d .

3° Per opera di certi metalli, specialmente lo zinco ed il ferro, l'idrogeno è fornito da uno degli acidi

solforico o cloridrico, ed è la reazione mediante la quale si suole preparare nei laboratorii. Si prende una bottiglia a due colli (fig. 3), vi s'introduce zinco granulato a cui si sovraversa dell'acido solforico diluito con otto volumi d'acqua. Non appena l'acido è in contatto del metallo, incomincia un'effervescenza che deriva dallo svolgersi dell'idrogeno, il quale si raccoglie in campana, lasciando tuttavia che si disperdano le prime porzioni, dacché sono mescolate con aria atmosferica. Secondo la capacità del recipiente, occorre un tempo più o meno lungo affinché il gas scaturisca puro; per una bottiglia di misura ordinaria è necessario attendere almeno un quarto d'ora; ma ciò dipende eziandio dalla maggiore o minore vivacità con che succede la reazione.

Quando si usa il ferro in cambio dello zinco l'idrogeno risulta inquinato più o meno di varie impurezze; similmente se lo zinco contiene arsenico, e così l'acido solforico, l'idrogeno raccolto contiene gas idrogeno arsenicato.

Nei laboratorii, per avere in ogni occorrenza una sorgente d'idrogeno, si ha un apparecchio d'onde si svolge ogniquale volta abbisogni; tale è quello rappresentato dalla fig. 166, vol. III di quest'Opera. Consta di due bottiglie di uguale capacità, ambedue tubulate verso il fondo, colle tubulature unite mediante un budello di gomma elastica; in quella a collo aperto si versa l'acido solforico diluito, mentre l'altra con-

con una pila; l'acqua si risolve ne' suoi componenti, l'ossigeno si svolge al polo positivo f' e l'idrogeno al polo negativo f .

Figura 2.

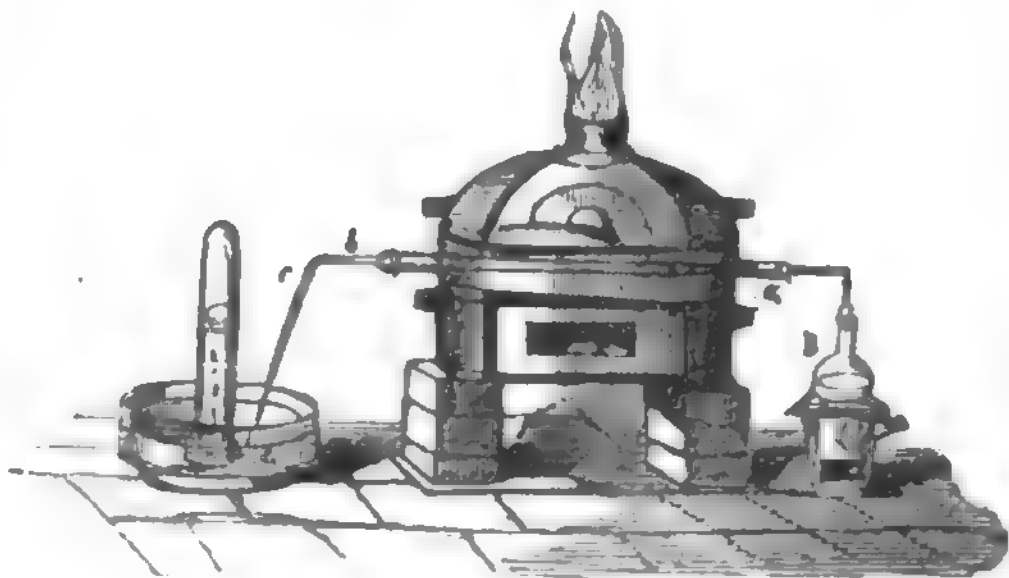
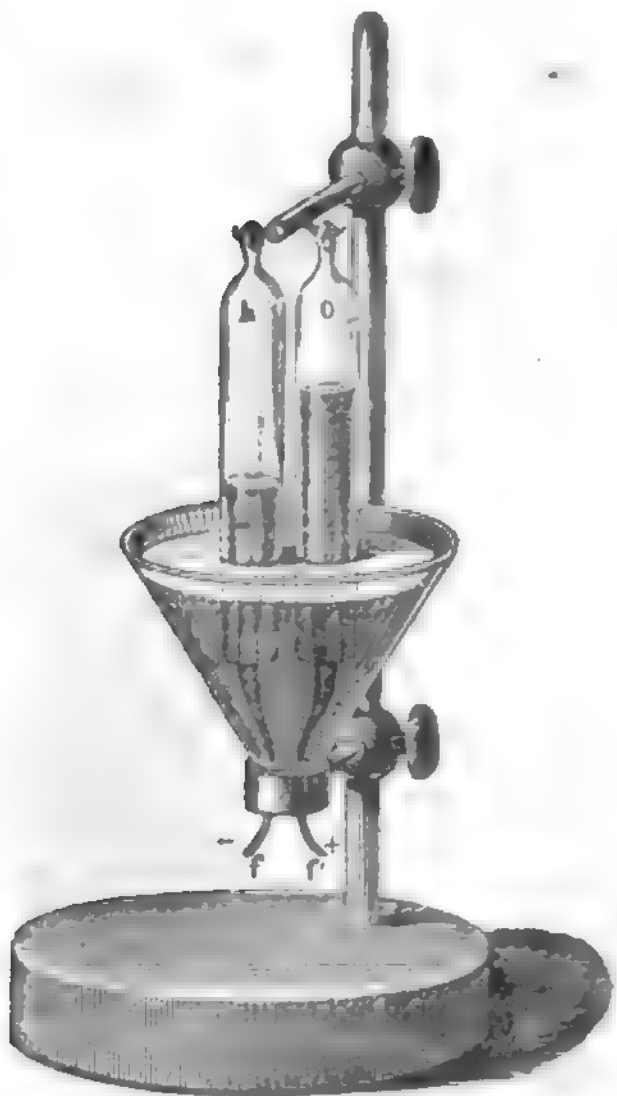


Fig. 1.



qua col mezzo della pila. A quest'effetto si ha un voltmetro (fig. 1) che si pone in comunicazione

Fig. 3.



tiene lo zinco con sotto uno strato di vetro frantumato dell'altezza di qualche centimetro. Essa è chiusa nel collo dissopra da un turacciolo che porta una canna di vetro fornita di chiave, o dritta od anche piegata a gomito, per cui l'idrogeno si può sprigionare di mano in mano che si rende libero. Si mette l'apparecchio in azione aprendo la chiavetta; in allora l'acido passa dalla prima bottiglia nella seconda, reagisce sullo zinco, svolgendo l'idrogeno. Quando se ne sia ricevuta la quantità occorrente, si richiude la chiave, con che l'acido è respinto tutto quanto nella prima bottiglia, onde la reazione rimane sospesa.

È da avvertire che l'acido solforico troppo concentrato intacca scarsamente lo zinco, e che lo zinco chimicamente puro non reagisce coll'acido solforico quand'anche sia diluito. La mancanza dell'effetto nel primo caso deriva dal formarsi del solfato di zinco, che per essere poco solubile nell'acido si depone e forma crosta che protegge il metallo dall'azione successiva; la mancanza nel secondo viene da ciò, che lo zinco per se stesso resiste all'azione degli acidi quando non vi sia aiutato per trovarsi in coppia voltaica, la qual cosa succede col metallo del commercio, perchè contiene particelle di ferro, d'arsenico, di carbonio, di solfo, ecc., con cui forma tante piccole coppie elettriche, dalle quali è aiutato per la reazione.

4° Idrogeno puro si svolge dall'ammoniaca per la reazione dello zinco o dell'alluminio:



5° Un'altra maniera di ottenere l'idrogeno consiste nel far reagire lo zinco o lo stagno con liscivia concentrata di potassa.

Idrogeno si svolge dalle materie organiche trattate a secco cogli alcali; dai metalli alcalini e l'acqua a temperatura ordinaria; dall'idruro di rame trattato coll'acido cloridrico; dall'idrogeno arsenicato decomposto al rosso nascente; dal carbone incandescente sul vapore di acqua, ecc.

Quale si ricava nei laboratorii per mezzo del ferro o dello zinco coll'acido solforico non è mai puro, come si riconosce dall'odore più o meno fetente che manifesta. Può contenere acido solforoso, ossido nitrico o nitroso, acido solfidrico, idrogeno arsenicato, idrogeno fosforato, carburi d'idrogeno, ecc.; affine di purificarlo, Dumas si valse di alcuni tubi ad U, ciascuno dei quali della lunghezza all'incirca di tre piedi, uno dei quali pieno di vetro pesto bagnato di nitrato di piombo; il secondo con vetro pesto e solfato d'argento; il terzo con pietra pomice saturata di liscivia concentrata di potassa; il quarto pieno di potassa fusa in pezzetti, e l'ultimo con pomice solforica o con anidride fosforica.

Se si usa il ferro in cambio dello zinco, in allora fa d'uopo farlo gorgogliare ancora in soluzione di bicloruro di mercurio, e poi in bottiglia con alcole per

isciogliere gl'idrocarburi volatili che seco trascina.

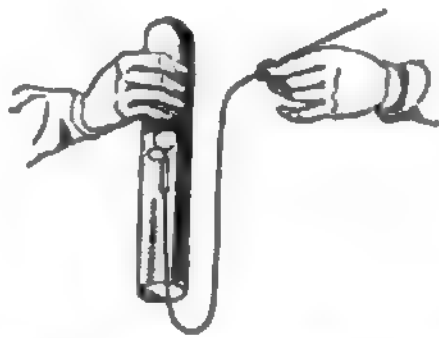
Doebereiner afferma che si può togliere qualsivoglia odore all'idrogeno quando si tiene in contatto per ventiquattr'ore con polvere inumidita di carbone.

L'idrogeno quando è puro non ha sapore nè odore; è incolore perfettamente. Non si può liquefarlo nè per freddo nè per pressione. È il più leggero fra tutti i gas, essendo la sua densità uguale a 0,0692, nelle condizioni normali di temperatura e di pressione; rispetto all'aria è più leggero di 14,45 volte. Un litro di esso pesa 0^{gr},0895, ossia un volume di esso che equivalga ad 1 grammo corrisponde a 11^{lit},473. Si può dimostrare la sua leggerezza gonfiando con esso bolle di sapone o palloncini sottilissimi di gomma elastica, che s'alzano rapidissimamente nell'aria. Si può facilmente travasare da un recipiente ad un altro, tenendo capovolto quello che lo deve ricevere.

Non alimenta la combustione, ma è combustibile. Introducendo con celerità un cerino acceso in campana che ne sia piena, la fiammella tosto si spegne (fig. 4).

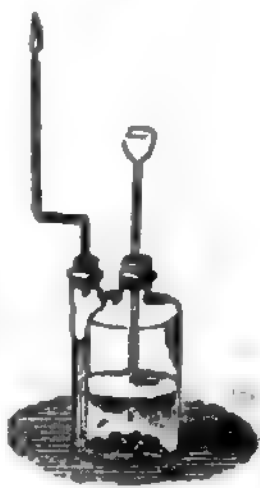
Ma se non è comburente, è combustibile; diffatti la fiamma s'impiccoli soltanto nell'introdurla senza estinguersi, quando si estrae lo accende alla bocca

Fig. 4.



della campanella, perchè ivi avviene il concorso dell'aria. La combustione meglio si vede col mezzo della lampada filosofica: è una bottiglia a due colli con zinco ed acido solforico diluiti o un cannello con punta affilata, d'onde il gas scaturisce, e che si accende accostandogli un corpo infiammato (fig. 5). Ma è da avvertire che prima di accenderlo si deve tardare fino a che l'aria interna sia scacciata, poichè, non osservando tale precauzione, succederebbe uno scoppio violento. La fiamma dell'idrogeno è pallidissima, e quando apparisce colorata o luminosa, ciò deriva da corpi estranei che seco trascina, e che essendovi sospesi per entro diventano incandescenti. Ciò si dimostra ponendo un pezzetto di reticella di platino nel mezzo della fiamma; tosto appare una luce vivissima, pel forte calore che ne rievve il platino. La

Fig. 5.



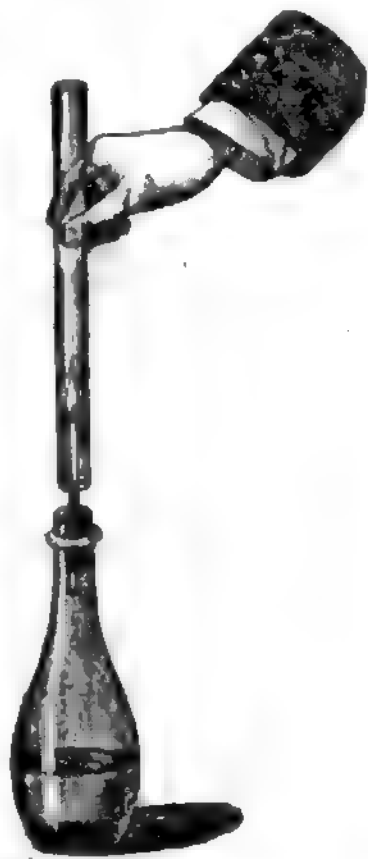
La fiamma dell'idrogeno è pallidissima, e quando apparisce colorata o luminosa, ciò deriva da corpi estranei che seco trascina, e che essendovi sospesi per entro diventano incandescenti. Ciò si dimostra ponendo un pezzetto di reticella di platino nel mezzo della fiamma; tosto appare una luce vivissima, pel forte calore che ne rievve il platino. La

combustione dell'idrogeno svolge una quantità considerevole di calore, che fu trovata uguale a 34,462 calorie da Favre e Silbermann; Edmondo Becquerel valutò a 1700° la temperatura della fiamma dell'idrogeno in mescolanza coll'ossigeno. Quest'alto grado di calore condusse a comporre il cannello a gas ossidrico (mescolanza di un volume di ossigeno e due volumi d'idrogeno), con che si ottengono fusioni di corpi difficilmente fusibili, come il platino, l'allumina, ecc.

Dicemmo che una mescolanza d'idrogeno coll'aria atmosferica produce detonazione, la quale è molto violenta, tanto che farebbe scoppiare l'apparecchio, qualora non fosse robustissimo, come, per esempio, una campana di vetro di pareti grosse e armata di forte rete metallica. Il gas tonante consta appunto di due volumi d'idrogeno e di uno d'ossigeno, e quello dell'ossigeno può essere sostituito da cinque volumi d'aria con produzione del medesimo effetto. Lo scoppio deriva da ciò, che nell'atto della combinazione fra i due gas si forma vapor d'acqua, il quale per effetto dell'alta temperatura è dilatato considerevolmente, per indi condensarsi immediatamente, dacché il raffreddare succede subito dopo al riscaldare.

L'armonica chimica è un fenomeno che proviene dalla combustione dell'idrogeno coll'ossigeno. Si ottiene prendendo una boccia in cui s'introduce zinco ed acido solforico diluito e che porta un cannello affilato, d'onde l'idrogeno brucia quando fu acceso. Vi si sovrappone una canna di vetro che si tiene verticale (fig. 6); la fiamma tosto si restringe, mentre si ode un suono ora grave ed ora acuto, secondo la situazione della fiamma e la grandezza del tubo. Detto suono è prodotto evidentemente dalle vibrazioni dell'aria nella canna di vetro, le quali sono ingenerate da un susseguirsi frequentissimo e rapido di piccole detonazioni. Faraday suppone che la corrente dell'aria ascendente trascini seco dell'idrogeno, il quale abbruciando al disopra della fiamma produca le dette detonazioni, d'onde si abbia il suono fondamentale della canna o l'ottava, se il loro numero è uguale al numero delle vibrazioni a cui soggiace la colonna dell'aria per produrre il suono. Schroetter

Fig. 6.



spiega il fenomeno nella maniera seguente: allorché si osserva nello scuro la fiamma del gas che dà nascimento all'armonica chimica, vi si nota che, oltre quella allungata e gialla, ne apparisce un'altra azzurra e pallida, la quale sembra entrare nel cono di sviluppo e che ha per base, a somiglianza della fiamma principale, l'orifizio affilato: le due fiamme non bruciano ad una volta, ma si succedono per intervalli brevissimi, producono per tal modo intermittenze molto accostate, d'onde le vibrazioni e per conseguenza il suono. Si possono facilmente scorgere le dette intermittenze osservando la fiamma in uno specchio girante.

La combustione dell'idrogeno può essere determinata dalla scintilla elettrica, come anche dalla spugna di platino e da un gomitollo di amianto su cui fu deposto del nero di platino. Non appena s'introduce la spugnetta metallica nello zampillo del gas, tosto si vede che dessa si arroventa e il gas s'infiamma. L'effetto deriva da ciò, che il platino spugnoso per la sua porosità condensa l'idrogeno, nel condensarlo ne sprema fuori una quantità notevole di calore, d'onde l'arroventamento mentovato e l'accensione successiva. L'accendilume di Doebereiner è fondato sulla detta proprietà.

A prodotto della combustione ossigenica dell'idrogeno si ottiene acqua purissima; se in effetto si fa svolgere idrogeno da una bottiglia a due colli, si dissecca perfettamente facendolo attraversare pomice solforica od altro corpo disidratante, indi si accende e si condensa in campana il prodotto della combustione, si vede che la campana si annebbia per rugiada che vi si condensa, la quale poi si raccoglie e cade abbasso in gocciole (fig. 7).

Se l'idrogeno non è comburente, non è pur capace di conservare la vita degli animali, sebbene non sia venefico: produce l'asfissia per la mancanza d'ossigeno. Regnault fece vivere animali in un'atmosfera artificiale formata di 24 per 100 d'ossigeno, in volumi, e 76 per 100 d'idrogeno.

L'idrogeno libero si dimostra poco incline a combinarsi cogli altri corpi, anzi si può dire che, se non intervenga qualche influenza estrinseca, esso rimane perfettamente inattivo. Per combinarsi coll'ossigeno ha d'uopo del calore della scintilla elettrica; similmente gli abbisogna la luce per combinarsi col cloro. Una mescolanza di cloro e d'idrogeno in volumi eguali scoppia quando è percossa dai raggi solari, ed anche toccata da un corpo acceso.

Favre e Silbermann, Abria e Thomsen determinarono quale il calore di combustione svolto dai due corpi nell'atto in cui si combinano, esprimendolo in calorie, con ciò stabilendo la forza di affinità nella loro combinazione.

Le cifre risultanti dalle esperienze di quegli sperimentatori non concordano a sufficienza da poter

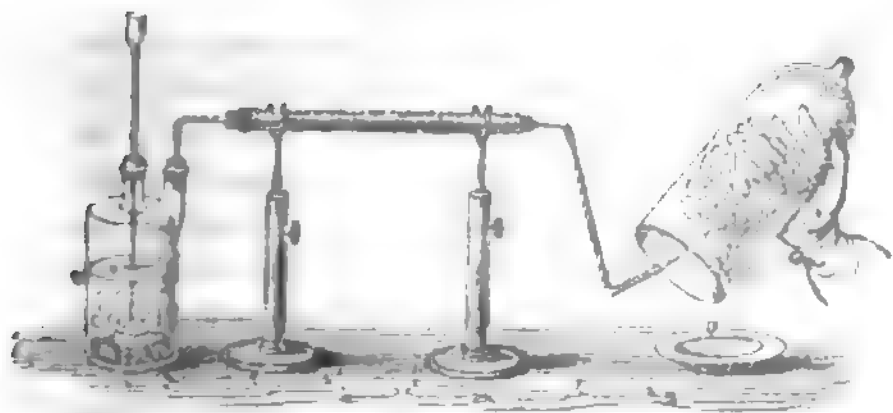
chiamare conciliabili, come si vede dallo specchio seguente:

	Favre e Silbermann	Abria	Thomsen
	a	b	
H.Cl.....	23783°	23783°	24010° 22001°

Thomsen opina che la differenza di 1782 c. fra i dati da lui raccolti e quelli di Favre e Silbermann derivino dall'aver questi operato col cloro reso impuro o da ossigeno o da acido ipocloroso.

Lo stesso chimico volle eziandio conoscere la forza di affinità dell'idrogeno per altri corpi elementari, ed ecco quanto ottenne:

Fig. 7.



Il calore di combinazione col bromo fu di + 8440 c.; coll'iodio, di — 6037 c.; coll'ossigeno ($O.H^2$), di + 68357 c.; col zolfo ($S.H^2$), di + 4512 c.; avvertendo che il numero riferito dev'essere alquanto corretto, perché il zolfo separatosi nella reazione occorrente era della forma molle, onde il numero suddetto deve essere ridotto in guisa da riferirsi al zolfo prismatico. Coll'azoto l'idrogeno dà (nella formazione dell'ammoniaca, $(Az.H^3)$ 26707 c.; col carbonio + 20420 c. per CH^4 , — 10880 c. per C^2H^2 , e — 55010 c. per C^2H^4 . Per conseguenza l'affinità dell'idrogeno pel carbonio nell'idrogeno protocarbonato CH^4 è positiva, mentre è negativa per l'etilene C^2H^4 e per l'acetilene C^2H^2 . Thomsen da quanto abbiamo riferito deduce il corollario seguente: l'affinità dell'idrogeno nelle combinazioni sature è positiva per i metalloidi che stanno a capo dei quattro gruppi naturali; diminuisce in ciascuno dei gruppi a seconda che il peso atomico cresce, e diviene negativa quando il peso medesimo raggiunge i gradi più elevati. In effetto è negativo per l'iodio, eziandio pel selenio, stando alle ricerche di Hautefeuille, e pur anco pel silicio. Sembra che si possa ripetere l'egual cosa per l'arsenico e l'antimonio.

Circa al fatto che negli idrocarburi citati, nei meno idrogenati l'affinità dell'idrogeno risulta negativa, mentre è positiva nel più idrogenato, Thomsen è d'avviso che il fenomeno debba spiegarsi da ciò, che nell'acetilene il carbonio sussiste in condizione passiva come nel diamante e nella grafite, e che nel gas

delle paludi sta in condizione attiva, onde nel passaggio occorra lo sviluppo di una data forza, la quale può essere calcolata di 70,000 c. per ogni atomo dell'elemento tetraatomico. Ed a comprova adduce quanto è noto, che a renderlo combinabile fa d'uopo il soccorso di una temperatura elevata.

Rispetto a certi composti può agire talvolta a temperatura ordinaria, e tal altra coll'aiuto del calore. A freddo riduce l'argento dalla soluzione acquosa del nitrato; il platino ed il palladio da quelle dei loro cloruri; ma tali riduzioni sono sempre molto ristrette. Si ottiene effetto maggiore quando è condensato per via di pressione, come dimostrò il Beke-toff; in allora riduce eziandio le soluzioni d'iridio. Ma neppure una pressione di 40 atmosfere è capace di far sì che riduca le soluzioni di piombo e di rame.

Coll'aiuto del calore la sua potenza riduttrice diventa assai più gagliarda; a 75° decompone certi composti di fosforo coll'argento, ingenerando idrogeno fosforato; al rosso nascente ed anche ad un grado minore riduce molti ossidi metallici, tra cui quelli di ferro, di zinco, di rame, etc.

Per idrogeno nascente s'intende il gas allorquando è nell'atto in cui si separa dall'ossigeno o da altro corpo al quale era combinato, o si sprigiona da un corpo in cui stava condensato; modo di essere da non confondere con quello dell'idrogeno elettrolitico e dell'idrogeno elettrizzato. Gallatin trovò come carattere specifico dell'idrogeno nascente quello di combinarsi direttamente col fosforo ingenerando dell'idrogeno fosforato non infiammabile spontaneamente, come osservò allorquando si bagna con acqua un misto di sodio e di fosforo. E da tale sua osservazione trasse argomento per accertare che nell'amalgama di ammonio l'idrogeno è combinato ($Az.H^4$), e non semplicemente assorbito come vuole di Loew; poichè l'amalgama di ammonio in contatto dell'acqua e del fosforo dà nascimento a bolle di fosforo triidrico.

Comunque sia, l'idrogeno detto nascente possiede un potere di riduzione assai più pronto ed efficace che non l'idrogeno libero, e similmente una forza più gagliarda di combinazione.

Ad esempio, opera sull'acido nitrico dissosidandolo e convertendone l'azoto in ammoniaca; rende libero l'argento dal cloruro di esso metallo; dissosida e idrogena parecchie sostanze organiche; sembra anche che possa combinarsi direttamente coll'azoto atmosferico.

L'idrogeno elettrolitico, quale si svolge per opera della corrente che decompone l'acqua, possiede affinità potenti di riduzione, caso nel quale sembra che sussista in uno stato allotropico paragonabile a quello dell'ozono. Osann, che riconobbe un tal fatto nel 1853, opina che divenga similmente allotropico allorquando è condensato dalla spugna o dal nero di

platino. In tal modo di essere può combinarsi col cloro e coll'iodio senza uopo della luce, ridurre il bicloruro di mercurio in protocloruro, i sali ferrici in sali ferrosi, il cianuro rosso in cianuro giallo, ecc.

Becquerel osservò che mentre l'idrogeno solo non agisce sul cloruro d'oro in soluzione, produce poi l'effetto in maniera notevole se facciasi intervenire un filo di platino immerso parte nel liquido e parte nel gas: in allora il volume del gas diminuisce, e scompare eziandio per intero qualora il filo di platino arriva fino al sommo della campana; l'oro metallico precipita sul platino immerso, e il platino non si scioglie in quantità apprezzabile. Credesi che la riduzione indicata derivi dal formarsi coppia voltaica tra il platino e l'idrogeno. Beketoff trovò che operando nel modo descritto si riesce a ridurre anche le soluzioni di rame; che per quelle di piombo abbisogna il sussidio della pressione.

Da non confondere coll'idrogeno elettrolitico è l'idrogeno elettrizzato. Chabrier dispose un apparecchio, mediante il quale sottopose il gas all'azione elettrizzante della corrente, come si fa per l'ossigeno nell'ozonizzarlo, e trovò che, stabilita la corrente, l'idrogeno nell'uscire dal tubo diede contrassegni di produrre ammoniaca combinandosi direttamente coll'azoto.

Esponendo in contatto del medesimo l'ossido di argento, questo rapidamente annerì, coprendosi nella superficie di punti splendidi, i quali crebbero e ingrossarono al punto di somigliare a globettini di mercurio, quando si osservarono col microscopio, i quali in breve perdettero la forma sferica, lasciando un residuo cristallino. Ne dedusse che il gas elettrizzato non solo riduce l'ossido metallico, ma ingenera di soprappiù col metallo medesimo una combinazione liquida, instabilissima e capace di rocciare. Dunque non pare dubbioso che elettrizzandosi acquisti notevole efficacia di combinazione, quale non possiede nello stato comune.

L'idrogeno è solubile appena nell'acqua e nell'alcole, poichè occorrono cento volumi dell'uno e dell'altro liquido per iscioglierne due volumi. Fra tutti i gas è il miglior conduttore del calore e dell'elettrico, anzi possiede una conducibilità sua propria; similmente il suo potere raffreddante è superiore a quello degli altri gas.

Il suo calore specifico, in ragguaglio d'un ugual peso di acqua, è $= 3,297$; è 12,34 volte più considerevole che quello dell'aria, dati uguali i pesi.

Fra tutti i gas conosciuti possiede la massima attitudine alla diffusione. Essendochè la diffusione dei gas attraverso le pareti porose è in ragione inversa della radice quadrata della densità, si concepisce facilmente com'esso essendo il più leggero, debba anche diffondersi più rapidamente. È agevole di verificare tale sua proprietàempiendone un tubo che

si chiude al disopra con un disco di graffite; quando si empie col gas in bagno di mercurio, indi si lascia a sé, vedesi che il mercurio s'inalza a poco a poco finchè, raggiunto un certo limite, si ferma. In allora esaminando quale il gas contenuto nel tubo, si riconosce che è aria atmosferica; ed inoltre si osserva che, posto il volume primitivo $= 1,00$, il volume finale sarà $= 0,26$ ossia $\frac{1}{4}$, ossia $1 : \sqrt[4]{16}$.

La diffusione dell'idrogeno avviene eziandio attraverso le pareti metalliche di platino e di ferro, come fu dimostrato dalle esperienze di Deville e Troost, di Cauletet e di Graham. Devonsi anzi a quest'ultimo esperienze notevolissime sulla diffusione di esso non solo per le pareti porose, ma eziandio per quelle dette colloidali, come sarebbero la gomma elastica, la vescica, ecc. Priestley aveva già notato che quando si tiene una vescica piena d'idrogeno nell'aria, essa si sgonfia a poco a poco; fatto che fu studiato dal Graham, il quale inoltre trovò questo di curioso, che la diffusione per mezzo delle pareti colloidali non obbedisce alla legge che la governa per le pareti porose, cioè non è in ragione inversa della radice quadrata delle densità dei gas, sibbene è in proporzione della facilità onde i gas possono essere rispettivamente liquefatti. Per conseguenza, mentre l'idrogeno si diffonde per mezzo di una parete porosa con rapidità cinque volte superiore a quella dell'anidride carbonica, questa, per lo contrario, attraversa una parete colloidale due volte e mezzo più sollecitamente che l'idrogeno. Graham spiega il fenomeno ammettendo che i gas si liquefacciano nelle sostanze colloidali; che se queste non li ritengono, ciò avviene perchè li perdono nel vuoto, e che quando una sostanza colloidale sta come parete di separazione fra due gas, ciascuno di essi si spande dall'altro lato come se trovasse il vuoto.

Lo spettro dell'idrogeno esaminato mediante un tubo di Geissler si riconosce da tre striscie splendide che corrispondono a C, F, G; la prima di un rosso vivacissimo; la seconda di un verde azzurrognolo; la terza, che è la più debole, di colore violaceo.

L'idrogeno per le sue proprietà chimiche assomiglia ai metalli ed eziandio per taluna delle proprietà fisiche, come sarebbe il magnetismo e la conducibilità pel calorico che ha in proprio, e di cui gli altri gas sono privi. Il suo simbolo è H; il peso atomico $= 1$; il volume atomico $= 1$.

IDROGENO (PREPARAZIONE INDUSTRIALE ED USI DELL') (chim. tecn.). — L'idrogeno ricevette un certo numero di applicazioni industriali e scientifiche, le quali, sebbene non siano molto copiose, nondimeno hanno per ciascuna una certa importanza. Per conseguenza fu cercato il modo con cui prepararlo a buon mercato ed in grande, e tre sono le maniere onde si viene a tale effetto.

Preparazione dell'idrogeno col mezzo del ferro e dell'acido solforico diluito. — Lo zinco non sarebbe il metallo più opportuno per tale operazione, essendo di prezzo alquanto elevato. Torna meglio giovarsi del ferro, prendendo quei ritagli e pezzi del metallo che si rigettano e sono come fuor di uso, e facendo agire su di esso l'acido solforico diluito con

budello di cuoio robusto, oppure di gomma elastica vulcanizzata.

Per quanto si faccia, vi ha sempre una certa perdita o mancanza d'idrogeno, la quale dipende principalmente da ciò che le ultime porzioni dell'acido versato sul ferro reagiscono con grande lentezza. Laonde torna opportuno di mettere in opera un de-

Figura 8.



cimo di più degli ingredienti necessari, affinché non venga a mancare l'idrogeno occorrente, in sul fine della preparazione. Suppongasì di avere un pallone della capacità di 500 metri cubi; si distribuiranno nei barili 1500 chilogr. di ferro non ossidato, per quanto sia possibile, a cui si sovraveranno 15,000 litri d'acqua e 2500 chil. di acido solforico commerciale. Colle dette proporzioni si otterrà tanto d'idrogeno da gonfiare pienamente il pallone della capacità mentovata. Gonfiato che sia, si dovrà allacciare fortemente nella coda od appendice per cui il gas fu introdotto, dacchè senza tale precauzione finirebbe per uscirne a poco a poco, ricevendo dell'aria in mescolanza. La fig. 9 rappresenta un pallone aerostatico empito nella maniera descritta. È poi facile di calcolare la forza ascendente che, deve possedere in conseguenza del gas contenuto. Supponendo che un metro cubo d'idrogeno impuro pesi 100 gr. in cambio di 89,6, che è il peso del gas puro, e ricordando che un ugual volume di aria pesa circa 1500 grammi, è manifesto che, per la grande differenza dei due pesi, l'idrogeno tenderà a salire in alto, come un liquido leggero sottoposto ad uno più pesante lo attraversa e sale a galla. Ma l'idrogeno nel pallone essendo imprigionato in un recipiente fatto di stoffa di seta verniciata con olio di lino essiccativo, si deve calcolare che per ogni metro cubo del gas si deve aggiungere proporzionalmente il peso della stoffa che lo inchioda. E siccome questa ha il peso di 250 gr. per m. q., basterà moltiplicare

Quando occorrono quantità ragguardevoli del gas, allora si hanno parecchi tini D, D (fig. 8) disposti in serie, colle canne di sviluppo che mettono capo insieme in un gasometro a campana, d'onde il gas ivi raccolto è poi condotto nell'apparecchio in cui se ne ha bisogno.

È da avvertire che l'idrogeno preparato come si disse è impuro, poichè contiene de' carburi d'idrogeno, dell'idrogeno solforato, dell'idrogeno arsenicato, se l'acido era arsenifero, e in tale stato non si usa veramente che per empieri i palloni aerostatici. I tubi di carica e di sprigionamento sono di piombo, e quello che mena il gas dal gasometro è un grosso

budello di cuoio robusto, oppure di gomma elastica vulcanizzata.

Per quanto si faccia, vi ha sempre una certa perdita o mancanza d'idrogeno, la quale dipende principalmente da ciò che le ultime porzioni dell'acido versato sul ferro reagiscono con grande lentezza. Laonde torna opportuno di mettere in opera un de-

il numero esprime la superficie in totale, che poi si dividerà per 1000, affine di convertire in chilogrammi la cifra ottenuta: 60 metri cubi d'idrogeno pesano 5^{chil.}38; un volume eguale d'aria pesa 77^{chil.}59; ne risulta una differenza di 72^{chil.}21, il quale corrisponde al peso che deve essere aggiunto a quello dell'idrogeno, perchè il suo volume stia in equilibrio con un volume eguale di aria. Se adunque la seta, la navicella, la zavorra e gli altri oggetti non raggiungono i 72 chilogr., il totale del pallone resterà specificamente più leggero dell'aria, e per conseguenza potrà ascendere in alto.

Laonde, per essere certi che l'ascensione non manchi (conoscendo la capacità del pallone ed il peso del pallone vuoto), si dovrà calcolare quanto rimanga da aggiungere per le corde, la barchetta, gli arredi, la zavorra e gli uomini che hanno da montarvi, lasciando scarichi 3 chilogr. affinchè la forza ascendente rimanga ba-

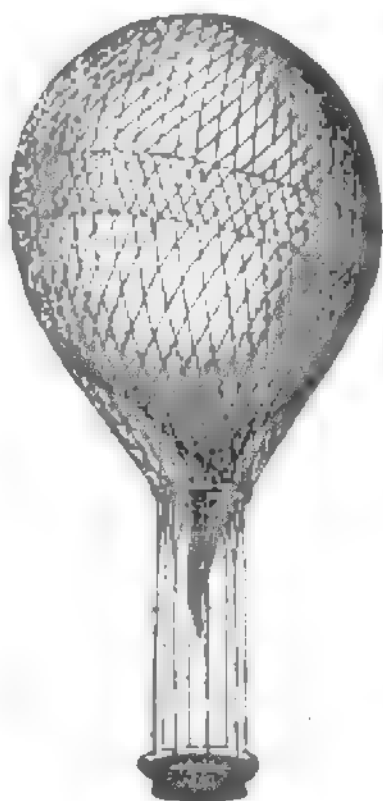
stevole per una velocità moderata di salita. Nei palloni si hanno valvole da aprire e chiudere mediante congegni opportuni, onde si possa regolare il moto a norma delle occorrenze; quando il gas, per esempio, dilatandosi negli strati più leggieri dell'atmosfera, potrebbe produrre lo scoppio, si darà modo al gas di uscire in parte; similmente quando si vuole calare a terra, si lascia sfuggire fino ad un certo punto, acciò accresca il peso specifico dell'intera macchina.

Una buona provvista di zavorra concederà poi di alleggerirsi allorchè nello scendere precipitasse con troppa violenza; in allora se ne getta via fino a che il peso specifico rimanga diminuito.

Coll'idrogeno si empiono quei palloncini di gomma elastica che servono di gioco ai fanciulli, come già fu avvertito in quest'Opera, nel vol. VI, pag. 1034.

Se l'idrogeno è da usare per reazioni chimiche, come nella preparazione del ferro ridotto, in tal caso il gas vuol essere purificato, e perciò si farà gorgogliare per tre serie di boccie, come nella cit. fig. 8. Nella prima serie è contenuta acqua regia che ossida il solfo, l'arsenico, gli idrocarburi, ecc.; nella seconda

Fig. 9.



si contiene potassa caustica in soluzione; nella terza pezzi di potassa fusa o di calce viva impregnata di solfato di rame in soluzione diluita. Quando il gas dev'essere disumidito, i vasi della terza serie sono empiti di pomice imbevuta di acido solforico concentrato. DD sono i barili; AA i tubi di carica; B le tre serie dei vasi purificatori; C i tubi di sprigionamento.

Preparazione dell'idrogeno col mezzo del carbone rovente e dell'acqua. — Si tentò di applicare l'idrogeno per l'illuminazione a gas e come combustibile, estraendolo dall'acqua, condotta in vapore in coke rovente, entro storte tubulari, ove si decompone nel modo seguente:



Però non è da credere che la decomposizione avvenga colla semplicità della equazione data, dacchè, a norma della temperatura, si ha anidride carbonica in cambio dell'ossido di carbonio, od un misto d'idrogeno, di ossido di carbonio, di anidride carbonica e d'idrogeno protocarbonato, questo però in tenuissima proporzione (Fyfe). La forza illuminante del gas dell'acqua è di poco momento, tanto perchè l'idrogeno arde di fiamma lievemente luminosa, quanto perchè l'ossido di carbonio produce una fiamma azzurrognola, essa pure di debole potere luminoso. Per conseguenza fu proposto, ad accrescerne la luce, di mescerlo con qualche gas che sia molto luminoso, come quello della resina, degli olii, dei grassi, del bitume e di certi litantraci, oppure di farlo gorgogliare, vicino al punto dell'ultima diramazione, in un idrocarburo volatile (come l'essenza di trementina, i petrolii leggeri), di cui impregnandosi, ne acquisti quella vivacità di cui è privo. Laonde si pensò di collegare insieme due preparazioni contemporanee: la formazione cioè di un gas poco luminoso come quello dell'acqua, colla formazione di un idrocarburo di grande splendidezza nell'ardere, come quello di certi schisti bituminosi.

Selligie immaginò a quest'effetto il processo seguente. Entro fornace stanno collocate verticalmente tre storte cilindriche, due piene di carbone di legno ed una di pezzi e catene di ferro; le due prime possono essere mutate di tempo in tempo. Un sottile zampillo di acqua cade nella prima, ed ivi si trasforma in idrogeno ed ossido di carbonio in contatto del carbone rovente, completandosi la decomposizione nella seconda. Il gas passando nella terza, s'incontra negli idrocarburi ingenerati dalla reazione tra il ferro e l'olio leggero fluente in zampillo e già estratto per distillazione secca dallo schisto di Autun, e del peso specifico di 0,766 a 0,810, ottenendone così un gas illuminante della densità di 0,65 (in confronto del peso specifico dell'aria), e

fornito di un potere luminoso maggiore di quello del gas di litantrace. Questo risultato straordinario parrebbe incredibile qualora non fosse stato certificato da uomini di autorità incontestabile. Ciò che sembra più meraviglioso è il fatto che sul ferro non si depone materia carbonosa, e perciò il gas contiene tutto il carbonio dell'idrocarburo oleoso decomposti.

Péligot ne fece l'analisi e vi trovò:

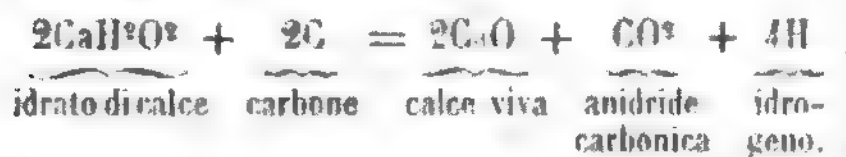
Ossido di carbonio	28 vol.
Idrogeno puro	15 "
Idrogeno carburato	56 "
	<hr/>
	99 vol.

Il nuovo gas nulla depone di condensabile fino a -25° , per cui nulla perde delle sue qualità chimiche a sì bassa temperatura.

Sanders dispose un altro apparecchio per l'estrazione del gas dall'acqua rendendolo luminoso, apparecchio formato di più storte, attraverso due o tre delle quali la corrente del gas di prima produzione si spoglia dell'anidride carbonica ingeneratasi in sul principio, convertendosi in ossido di carbonio. La miscelanza gasosa va indi purgata dall'ultima traccia dell'anidride per mezzo di poltiglia di calce, dopo di che procede in altro recipiente, scaldato eziandio al rosso, in cui s'intromettono sostanze combustibili (oli, grassi, resine, asfalto, petrolio, bitume, sego, ecc.) in quantità misurata e proporzionale all'ottenimento dei necessari idrocarburi per trasfondere la luminosità occorrente.

Altre e diverse maniere furono immaginate, che qui sarebbe troppo lungo se volessimo riferirle, bastandoci l'esposto acciò il lettore abbia un concetto sufficiente dell'industria (vedi ILLUMINAZIONE CON GAS ESTRATTI DA VARIE SOSTANZE).

Preparazione dell'idrogeno col mezzo della calce idrata e dell'antracite. — Il processo usato a Nuova York per conseguire idrogeno consiste nella reazione ad alta temperatura tra l'idrato di calce e l'antracite, giusta l'equazione:



S'introducono i due ingredienti in polvere finissima entro storte della lunghezza di 183 centim. e del diametro di 60, poste entro fornace in due ordini, di sei per ciascuno, nelle quali s'intromette, dopo quindici minuti d'azione, un afflusso di vapore affine di mantenere idratata la calce, seguitando finchè l'antracite sia consumata, cioè per venti giorni o ad un dipresso. Il gas è spogliato dell'anidride carbonica col mezzo del latte di calce, poi si raccoglie in cilindri ove si comprime a 10 atmosfere, e si vende nella ragione di lire 3,50 il metro cubo, per

mescerlo poi coll'ossigeno, preparato pure industrialmente, ad averne il così detto gas ossidrico, la cui potenza riscaldante è tale da raggiungere la più alta temperatura.

Notammo come si tragga partito dall'idrogeno per gonfiare i globi aerostatici, per comporre un gas illuminante, per riscaldamento e per preparare il ferro ridotto delle farmacie. Ora aggiungiamo l'uso pel cannello ossidrico, od aeridrico che si chiama, con cui si fa la saldatura autogena, esponendo le quali disposizioni l'apparecchio sia costruito, e seconda dei diversi inventori.

Newmann costruì da prima il cannello aeridrico formandolo di un serbatoio B di grossa lamiera di

ferro (fig. 10) con robusti cerchi dello stesso metallo, a cui era sovrapposta una tromba premere P, per introdurre sotto gagliarda pressione la mescolanza d'idrogeno (2 vol.) e di ossigeno (1 vol.). Per mezzo di essa aprendo la chiave *t* si aspirava il miscuglio gasoso da un gasometro, da prima facendo il vuoto nel serbatoio, e perciò mutando l'andamento delle valvole, indi facendo agire la tromba come premente. Dal

Fig. 10.



serbatoio s'inalzava un collo di ferro T, munito di chiave *s* e di un becco di orifizio esilissimo: schiudendo *s* esce con impeto il miscuglio gasoso, che tosto si deve infiammare. Affine d'impedire che il fuoco si propaghi nell'interno, nel collo T erano disposti molti dischetti di tela metallica, l'uno sull'altro, in guisa da formare una colonna permeabile al gas, ma che impedisse la propagazione della fiamma. Nonostante la detta precauzione, coll'apparecchio di Newmann succedettero terribili esplosioni, onde fu abbandonato.

Fu trovato più sicuro di conservare i due gas preparati e di non mescolarli che a breve distanza dall'orifizio del becco. A tal uopo si hanno due gasometri, uno di capacità doppia dell'altro e con tale pressione che da quello dell'idrogeno esca il gas in doppio volume che da quello dell'ossigeno. Si congiunge all'uno e all'altro gasometro un ordigno L (fig. 11) fatto di lamiera di ferro ed avente due branche *r* ed *s*, la prima adattata ad uno dei gasometri e l'altra al secondo. Per essere certi che il volume dell'idrogeno sia il doppio dell'ossigeno, do-

vranno aprirsi le chiavi dei due gasometri in modo che entri il doppio volume di acqua in quello dell'idrogeno di confronto con quello dell'ossigeno, e la prova dev'essere fatta prima, cioè quando i due recipienti sono pieni d'aria, per essere certi di non errare. Affine poi di trovare facilmente il grado di apertura dalle chiavi, si arma ciascuna di esse con indice e con un quadrante graduato su cui l'indice si muove. Il pezzo L, intrapposto fra i due condotti ed il becco, è pieno di dischetti di tela metallica acciocché i due gas si mescolino perfettamente ed acciò la fiamma non si propaghi oltre il becco.

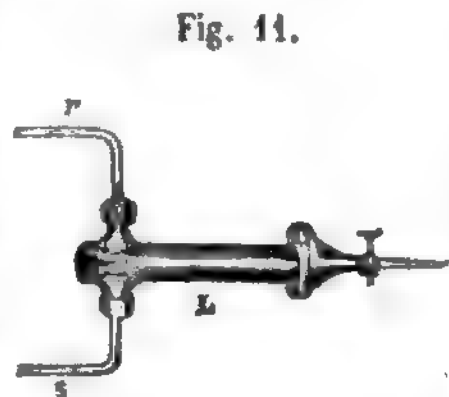
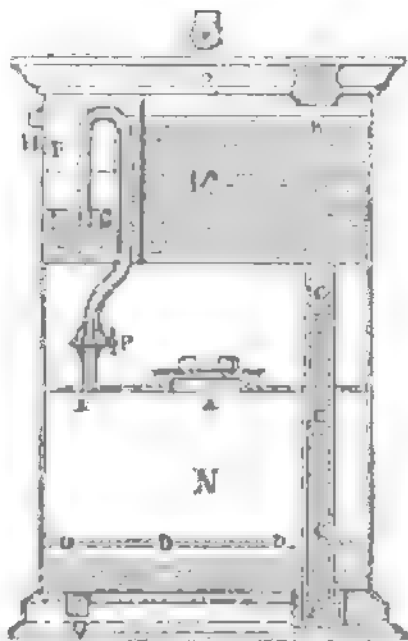


Fig. 11.

Desbasius di Richemond immaginò un'altra disposizione, la quale verremo descrivendo. La fig. 12 rappresenta lo spaccato del generatore di gas idrogeno e si compone di due serbatoi M ed N, l'uno sovrastante all'altro, comunicanti fra loro per mezzo del cannello a, onde quando si versa dell'acqua nel serbatoio M possa discendere nell'inferiore. DDD è un seipimento collocato a qualche centimetro di distanza dal fondo di N, ed è traforato acciò l'acqua possa attraversarlo; sostiene o tornitura di ferro e zinco granulato intro-

Fig. 12.

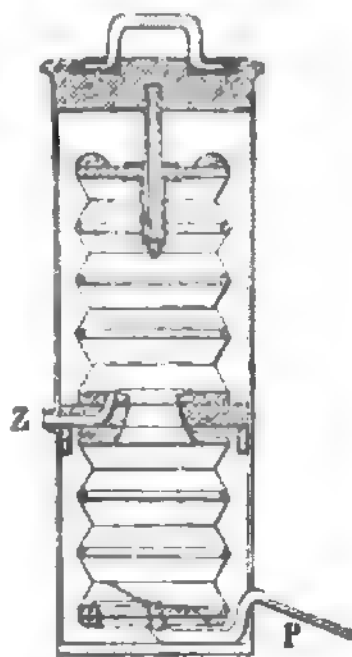


dotto per A, che tosto si chiude con turracchio a vite. E E è un tubo a sifone fornito di chiavette, che col braccio minore pesca in uno strato d'acqua G contenuta in un compartimento apposito perché il gas vi si lavi. In II sta un'apertura che comunica col detto compartimento e che si connette a vite con un tubo flessibile, pel quale l'idrogeno è portato al cannello. Ciò descritto, verremo dicendo in quale maniera proceda l'apparecchio. Introdotto il ferro e lo zinco come si avvertì e tenendo chiusa la chiavetta P, si versa nel recipiente M tanto d'acqua acidulata con acido solforico da esserne quasi piena, valendosi a ciò dell'apertura II che pure si deve chiudere. L'aria contenuta nel serbatoio inferiore impedisce che l'acqua inaci-

dita discenda abbasso, onde l'apparecchio si troverà nella condizione rappresentata dalla figura; ma chiudendo la chiave P, l'aria ne uscirà gorgogliando per l'acqua del compartimento G, e si sprigionerà per l'apertura H, mentre l'acido discendendo per C C verrà inalzandosi nel fondo di N fino a toccare il seipimento D. Dal contatto dell'acido col metallo comincia lo sviluppo dell'idrogeno, il quale scaccia l'aria che occupava il serbatoio inferiore e ne piglia il posto. Non appena tutta l'aria sia espulsa, si girerà la chiave P, onde l'idrogeno non trovando più sfogo, si accumuli nel detto serbatoio, si dà premere sul liquido sottoposto e da farlo risalire pel condotto C nel serbatoio superiore.

È facile comprendere che, non appena cessi il contatto dell'acido col metallo, cesserà pure lo svolgimento del gas.

Fig. 13.



Nella fig. 13 è rappresentato un piccolo mantice racchiuso in una cassetta alta e stretta, che si mette in azione col pedale P, e per cui l'aria compressa esce dal tubo Z.

Nella fig. 14 si ha lo spaccato di due canne flessibili di gomma elastica, una delle quali si congiunge a vite per L coll'apertura H del generatore, mentre l'altra per S si connette pure con viti col tubo Z del mantice. Dal lato di S sta una chiave U, col mezzo della quale si governa l'uscita dell'aria affinché la quantità sia proporzionata a quella dell'idrogeno ed all'effetto che si vuole ottenere dalla fiamma. In M è un'altra chiave per regolare e chiudere all'uopo l'ingresso dell'idrogeno.

L'aria e l'idrogeno s'introducono contemporaneamente nel cannello NN, ma la loro mescolanza non si fa che presso l'orifizio del becco O d'onde zampilla la fiamma. Ad ottenere l'intento, il cannello consta di un cilindro interno comunicante colla canna che porta l'aria, e di un cilindro concentrico che lo involupa formando uno spazio anulare per cui fluisce l'idrogeno.

Le due canne flessibili devono avere una grandezza sufficiente affinché nell'operazione si possa muovere liberamente il becco fin dove occorre la fiamma.

Quando ogni cosa è in ordine, si schiude la chiave M, per cui l'idrogeno tosto scaturisce dal becco O e s'accende. Sebbene fornisca una fiamma molto calda,

tuttavolta sarebbe insufficiente al bisogno, onde si apre in allora la chiave U, premendo ad un tempo col piede il pedale del mantice. L'aria spinta nel tubo centrale si lancia nel centro dell'idrogeno e lo invigorisce prendendo la forma di un pennello sottile e colorandosi di azzurro.

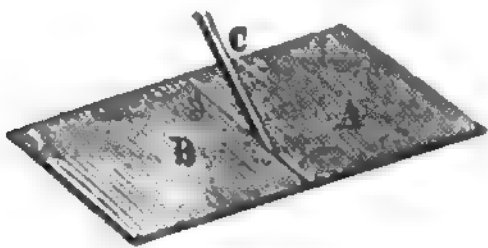
Colla disposizione indicata si può conseguire la saldatura autogena del piombo senza uopo di qualche lega più fusibile del detto metallo. A tale effetto si mettono in contatto da un lato i margini delle lastre di piombo AB già raschiate superficialmente per toglierne l'ossido, e sulla linea di congiunzione si appoggia ad angolo molto acuto una listerella di piombo C, essa pure avvivata nel detto modo (fig. 15). Si fa cadere sulla listerella la fiamma del gas, il cui dardo la fa fondere all'istante nel punto su cui la percuote e la fa aderire perfettamente ai due margini su cui sta appoggiata. La saldatura riesce continua e di piena aderenza, tanto che quasi non si riconosce posteriormente dove fu eseguita.

La fiamma dell'idrogeno coll'aria è tuttavolta meno potente di quella dell'idrogeno coll'ossigeno,

Fig. 14.



Fig. 15.



per cui non si otterrebbero quei considerevoli effetti di arroventamento che si conseguono col cannello ossidrico. E diffatti provandola sopra un bastoncino di carbonato di calce, la calce non diverrebbe così incandescente e luminosa quale si ha coll'altro cannello.

Drumond che immaginò di rendere incandescente la calce col misto d'idrogeno e d'ossigeno, ne produsse una luce sì viva e sì bianca, da darle il nome di *luce siderale*.

Nell'articolo ILLUMINAZIONE si esporrà come col cannello ossidrico, sostituendo la magnesia e la zir-

conia alla calce, si riuscisse ad una tale vivacità luminosa, da credere utile di proporla in cambio di altri mezzi di illuminazione.

Idrogeno come riducente. — L'idrogeno condotto in contatto della carta e della stoffa di seta imbevuta di una soluzione di nitrato d'argento, a termine di un certo tempo finisce per ridurre il sale argenteo a metallo vivificato; nella carta apparisce bruno, ma sulle stoffe di seta, se dapprima è di colore fosco, in appresso si schiara e piglia apparenza metallica.

Fulham aveva sperato di trarne utile partito per argentare i tessuti; ma l'effetto non corrispose alle speranze concepite, perchè il metallo rimane grigiognolo, iridescente e di poco splendore.

Quanto all'azione dell'idrogeno sulla carta argentata, Renault fece di recente (1872) qualche osservazione che non vogliamo tralasciare. Allorché si fa scorrere un afflusso d'idrogeno freddo sulla carta berzeliana imbevuta di un sale d'argento ossidato, tosto avviene l'imbrunimento; e se la soluzione argentea fu adoperata per tracciarvi disegni o caratteri, questi appaiono manifesti immediatamente. L'azione sua è nulla sul cloruro, bromuro, ioduro, cianuro e solfocianuro dello stesso metallo, purché privi assolutamente di sali ossidati. Laonde quando si scrive con soluzione di un cloruro e di un bromuro alcalino su carta imbevuta di nitrato d'argento e lievemente paraffinata, e indi si espone all'idrogeno, il fondo diventa nero ed i caratteri rimangono bianchi. Frattanto la carta divenne meno permeabile al gas nel campo imbevuto del nitrato, mentre rimase permeabile ove sono i tratti bianchi formati dal cloruro e dal bromuro. Da ciò si possono ottenere parecchie prove dello stesso disegno, collocando un foglio sensibilizzato sotto il disegno primitivo e conducendovi perpendicolarmente uno zampillo d'idrogeno. Questo attraversando i tratti bianchi agisce corrispondentemente sul foglio sottostante, li annerisce e si ha la riproduzione negativa del disegno.

La carta berzeliana quando è imbevuta di una mescolanza di un sale d'argento ossidato e di un sale di mercurio apparisce ancora meno permeabile; oltre di che resiste alla luce, purché l'aria del luogo non contenga particelle di cloruri o vapori di acido cloridrico.

L'azione riducente giova piuttosto in altri casi e più utili, come per la preparazione del ferro ridotto (vedi pag. 66), per rendere conduttrici le matrici di gesso nella galvanoplastica, e particolarmente (ma in allora è in istato nascente) per la trasformazione di certe materie coloranti in materie incolore, affine di renderle più agevoli alla tintura, dacché si ossidano di nuovo in contatto dell'aria o degli ossidanti (vedi INDACO, chim. tecn.).

Idrogeno per le ricerche tossicologiche. — Presta importantissimi servigi per la scoperta dell'arsenico,

dell'antimonio e del fosforo, più spesso in istato nascente, ma pur talvolta anche nello stato naturale, come fu già esposto nei relativi articoli di quest'Opera (vedi i tre corpi mentovati nella rubrica della chimica tossicologica).

Idrogeno per iscoprire minime quantità di certi corpi nelle esperienze di laboratorio. — Salet inventò un semplice apparecchio per avvantaggiarsi dell'idrogeno ed iscoprire minimissime tracce di solfo e di fosforo. Egli fa proiettare la fiamma del gas contro una cascata di acqua fredda, scendente alla superficie di una lamina verticale di platino, disposta dinanzi alla fessura di uno spettroscopio in modo da presentarsi per taglio allo strumento. Se il gas contiene o l'uno o l'altro dei due corpi, la colorazione caratteristica si rende patente alla superficie del liquido, ed osservata nel piano di detta superficie apparisce in forma di una linea luminosa che il prisma sviluppa in ispettro ben determinato. Col detto apparecchio poté pure riconoscere minime quantità di stagno che fornisce una colorazione rossa di una sola striscia nello spettro. Col bromuro del detto metallo un bel verde, e nello spettro striscie verdi, chiaramente distinte e quasi equidistanti.

IDROGENO OCCLUSO, IDROGENIO (*chim. gen.*). — Graham diede il nome d'idrogeno occluso al gas assorbito dai metalli, taluno dei quali possiede in sì alto grado la facoltà di assorbirlo, che può condensarlo perfino a temperatura del rovente. Il palladio in laminette, scaldato nell'idrogeno e lasciato raffreddare fino a 100° ne assorbe tanto da contenere 985 volumi a detta temperatura; a 245° ne condensa 526 volumi; a 90° , 643 volumi; e 376 a temperatura ordinaria. Ponendo il metallo, quando ne è saturo, nel vuoto a 0° , una parte del gas si svolge; ma la parte maggiore non si sprigiona che verso 200° e nel vuoto.

Lasenko (1872) avendo caricato laminette della densità di 12,104 mediante una corrente di 2 a 4 coppie di Bunsen, finchè vide che il gas se ne staccava a bollicine, trovò che ne assorbì 854,4 volumi, 848,16 vol., e 856,3: quantità alquanto più esigua, per la saturazione, di quella osservata da Graham.

Anche il ferro possiede la facoltà di occludere l'idrogeno, tanto che i ferri meteorici ne contengono una certa quantità. Graham n'esaminò uno, il quale ne conteneva 2,85 volte il suo volume, insieme con piccole quantità, uguali fra di loro, di ossido di carbonio e di azoto.

Il niccolo è fornito pure della facoltà occludente. Raoult avendo adoperato cubetti del niccolo commerciale, che sono porosissimi, come elettrodo negativo in un voltmetro, verificò che ne condensarono 163 volumi, i quali si sprigionarono in tre giorni, tenendo i cubetti immersi nell'acqua. Il niccolo compatto ne assorbe assai meno; tuttavia

quando ne fu caricato col voltmetro si polarizza, e la sua polarizzazione si conserva più a lungo che negli altri metalli, fatta eccezione del palladio.

Allorquando si espone il palladio ridotto in filo od in lamina al gas nascente, l'assorbimento può crescere fino a 936 volte il volume del metallo, che in allora ne contiene in peso 4,68 per 100. Questa curiosa combinazione è considerata come una lega del palladio coll'idrogeno metallico; la qual lega ha la densità di 11,79, mentre il palladio puro ha quella di 12,38. Graham dedusse dal volume del palladio e dal volume della lega ottenuta la densità di 1,951 per l'idrogeno solido; se non che, avendo istituite nuove esperienze tanto sul palladio da solo, quanto sulle leghe di esso coll'oro, coll'argento e col niccolo, fu condotto a ridurre la cifra della densità dell'idrogeno a 0,733.

Si può sprigionare l'idrogeno dal filo di palladio o scaldandolo nel vuoto che si ottiene colla macchina di Sprengel (vedi MACCHINA PNEUMATICA), oppure facendolo servire di elettrodo positivo. Così operando, non solo si spoglia dell'idrogeno, riprende le dimensioni di prima e di più soggiace a restringimento.

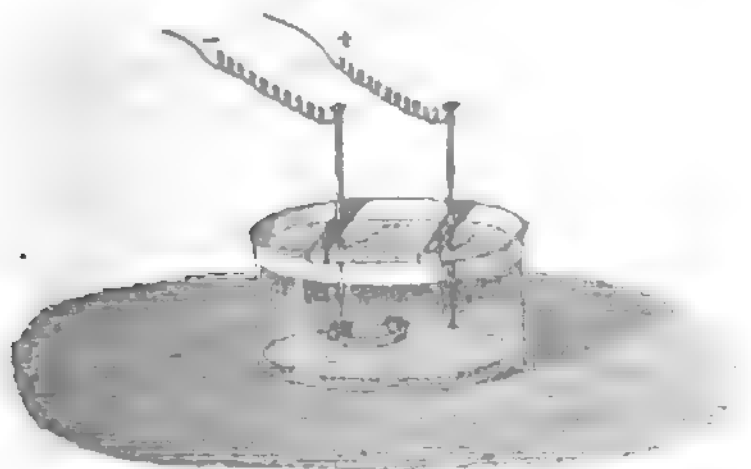
Si fa un'esperienza dalla quale è dimostrata evidentemente la dilatazione del palladio quando s'imbeve del gas. Si prende una laminetta del metallo, avente la lunghezza di 10 a 15 centimetri, s'invernicia sopra una delle sue facce e si ferma pei due estremi ad un asse verticale, ponendola in comunicazione col polo negativo di una pila, ed immersa in bagno di acido solforico diluito; il polo positivo consta di una lamina di platino. Dacchè il circuito è chiuso, dalla lamina di platino si svolgono bolle di ossigeno, mentre quella di palladio si piega allontanandosi dal platino e indi si avvolge a spira intorno al proprio asse; fenomeno il quale deriva dacchè si dilata soltanto nella faccia sverniciata, che sola si va idrogenando. Se in allora si rovescia la corrente, la lamina di platino si svolge di nuovo e indi si piega in verso opposto, per la contrazione a cui soggiace nella parte che era stata idrogenata.

Poggendorff dispose in altra maniera l'esperienza mentovata. Prese la lamina di palladio e la collocò orizzontale e parallela a fronte della lamina di platino e alla distanza di 1 a 2 centim. (fig. 16). Dall'istante in cui il circuito è chiuso, la lamina di palladio s'incurva allontanandosi dal platino, dacchè condensa l'idrogeno sulla faccia che le è in prospetto; in appresso condensandolo eziandio sulla faccia opposta, si raddrizza e poi s'incurva in contrario, inclinando verso il platino che finisce per toccare.

La lega d'idrogeno e di palladio possiede le proprietà di un metallo, poichè la lega è di una tenacità considerevole, uguagliandosi a 81,29 in confronto di quella del palladio considerata = 100. La conducibilità pel calore è diminuita di non molto,

poiché essendo quella del palladio $= 8,10$, quella della lega è $= 5,9$. La lega è magnetica, mentre il palladio da solo è paramagnetico, d'onde si conclude che l'idrogeno dev'essere magnetico.

Figura 16.



L'idrogeno in lega col palladio manifesta affinità vigorose; si combina direttamente col cloro e coll'iodio senza uopo della luce; riduce il bicloruro di mercurio disciolto od in protocloruro, od in mercurio metallico; converte i sali ferrici in ferrosi, il cianuro rosso in cianuro giallo. Quando si fanno passare vapori di cloruro di benzoile, misti con idrogeno, sul nero di palladio scaldato, si svolgono acido cloridrico, aldeide benzoica ed alcole benzilico; similmente i vapori di nitrobenzina forniscono anilina. Col nero di platino queste ultime riduzioni non si possono ottenere.

IDROLATI (farm.). — Sono le acque distillate che si preparano ponendo in alambicco od in altro apparecchio distillatorio una o più sostanze di materia organica, per lo più piante o parti di esse, contenenti o capaci d'ingenerare principii volatili forniti di qualche efficacia terapeutica, versandovi acqua e distillando. L'acqua condensata nel collettore, impregnata dei detti principii volatili, forma appunto l'idrolato.

IDROLITI (farm.). — Medicamenti liquidi, fatti con acqua e sostanze solubili in parte od in tutto, che si preparano per via di soluzione, macerazione, digestione od infusione.

IDROMALICO ACIDO, $C^4H^4O^5$ (chim. gen.). — Si prepara come l'acido idrocitrico (vedi). Possiede reazioni somiglianti a quelle dell'acido malico, dal quale tuttavia differisce perché, dopo averlo neutralizzato, ingenera un precipitato giallo col percloruro di ferro.

L'idromalato di calce, $(C^4H^4CaO^5)^2,5H^2O$, è in cristalli trasparenti, splendentissimi e solubili nell'acqua.

IDROMELE (chim. tecn.). — Bevanda lievemente alcolica, di sapore aggradevole, che somiglia al vino moscato e di cui si fa grande consumo in Russia e nella Polonia. Si prepara sciogliendo il miele nell'acqua e lasciando che fermenti.

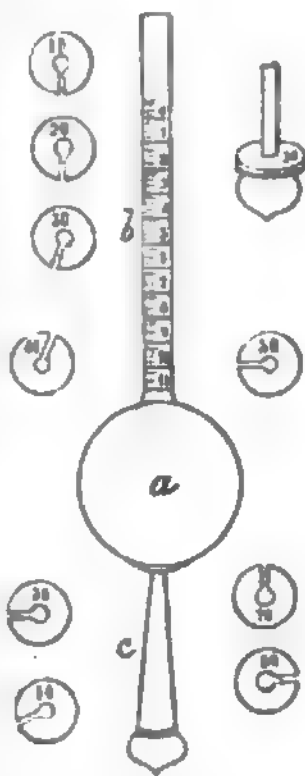
IDROMELLICO ACIDO (chim. gen.). Vedi MELLICO ACIDO.

IDROMETRO DI SYKES (chim. tecn.). — È un alcolometro, di cui fu dato breve cenno in quest'o-

pera nel vol. 1, pag. 564, ma che dev'essere conosciuto con sufficiente specificazione perché adottato in Inghilterra come strumento legale per determinare il valore alcolico degli spiriti.

L'idrometro od alcolometro di Sykes non indica immediatamente la densità o proporzione centesimale dell'alcole assoluto, ma il grado di prova al disopra e al dissotto. Con un atto del Parlamento fu definito lo spirito di prova come quello che alla temperatura di 54° del termometro di Fahrenheit ($10^\circ 56$ centesimali) pesa esattamente $\frac{12}{13}$ di un ugual volume di acqua distillata. Col mezzo di sperienze accuratissime, Drenkwater determinò la composizione dello spirito di prova, la quale corrisponde a 100 p. di alcole in peso e 103,09 p. di acqua, ovvero 49,24 di alcole e 50,76 di acqua; in misura, 100 di alcole e 81,82 di acqua.

Fig. 17.



Se lo spirito che si misura è più debole, si dice che è al dissotto della prova; se più forte, si dice che è al disopra.

Lo strumento (fig. 17) consta di una palla sferica o galleggiante *a* coll'asta superiore *b* e l'inferiore *c* di ottone. L'asta superiore è divisa in 10 parti uguali, di cui ciascuna è suddivisa pure in 5 parti.

L'asta inferiore *c* è di forma conica e porta nel suo estremo un piccolo bulbo in forma di pera. Allo strumento vengono uniti nove pesi mobili, ciascheduno con

un numero proprio, di 10 in 10, cioè il primo porta il numero 10 ed il nono il numero 90. Ciascuno ha forma circolare con una fessura da un lato, in modo che può essere inserito nell'asta conica *c* e posare sul bulbo che vi è sottostante.

Lo strumento dev'essere talmente disposto, che immergendolo in un alcole del peso sp. di 0,825 a 60° Fabr. ($15^\circ 56$ c.), detto dagli inglesi *standard alcohol*, alcole tipico, alcole di paragone, vi galleggi in guisa da coinciderne lo 0° colla superficie del liquido. In un alcole più debole, per conseguenza di densità maggiore, esso non iscende tanto a basso, e quando fosse debolissimo non vi si tufferebbe fino alla scala, e però dovesi aggiungergli uno dei pesi per determinare l'immersione totale del galleggiante *a*. Ognuno poi di tali pesi rappresenta altrettante delle divisioni principali dell'asta come il numero che porta, onde il peso più grave e col numero 9 equivale a 90 divisioni dell'asta, e lo strumento, quando gli è aggiunto, s'immerge nell'acqua

distillata, allo zero. Siccome poi ciascuna divisione si suddivide in cinque parti, così l'idrometro ha una graduazione la quale si estende a 500° fra l'acqua e l'alcole di paragone (*standard alcohol*), il cui peso specifico = 0,825. Sopra uno dei due lati dell'asta superiore, presso ad 1, si vede una linea la quale sta al pelo del liquido quando lo strumento fu caricato del peso 60, e s'immerge nello spirito di prova a 51° Fahr., ossia a 10°,56 c.

Quando si deve servirsene, si porta nel bicchiere cilindrico contenente lo spirito da esaminare, vi si tuffa spingendolo a basso colla mano, finchè tutta la parte graduata dell'asta sia sotto il liquido, e dallo sforzo che si fa cominciasi a congetturare qual peso convenga meglio aggiungere per produrne l'immersione fino ad un certo punto dell'asta. Si estrae in allora, vi s'innesta il peso come fu già esposto, si

torna a tuffare fino allo zero, indi si lascia libero, con che s'alza, si equilibra e si ferma. Si applica l'occhio nudo per esaminare la coincidenza tra il pelo del liquido e quella divisione a cui corrisponde; si nota il numero di essa, che si somma con quello del peso aggiunto, e dalla somma dei due numeri, non che dalla temperatura che si osserva con termometro, si trova il grado, giovandosi di una tavola, la quale va sempre annessa allo strumento.

Keene cercò quale la corrispondenza tra i gradi dell'idrometro di Sykes e dell'alcolometro di Gay-Lussac, e ne compose una tavola che qui reputiamo utile di riprodurre. Il lettore rammenti frattanto che lo 0° dell'idrometro inglese corrisponde a 57°,47 dell'alcolometro centesimale, e che uno spirito più debole è detto di *sottoprova*, uno più forte è chiamato di *soprapprova*.

Tavola di corrispondenza tra i gradi dell'idrometro di Sykes e quelli dell'alcolometro di Gay-Lussac.

Idrometro di Sykes			Idrometro di Sykes			Idrometro di Sykes			Idrometro di Sykes		
sopra prova	sotto prova	Alcolom. di Gay-Lussac	sopra prova	sotto prova	Alcolom. di Gay-Lussac	sopra prova	sotto prova	Alcolom. di Gay-Lussac	sopra prova	sotto prova	Alcolom. di Gay-Lussac
74,0	174,0	100	30,5	130,5	75	13,0	87,0	50	56,5	43,5	25
72,3	172,3	99	28,8	128,8	74	14,7	85,3	49	58,2	41,8	24
70,5	170,5	98	27,0	127,0	73	16,5	83,5	48	60,0	40,0	23
68,8	168,8	97	25,3	125,3	72	18,2	81,8	47	61,7	38,3	22
67,0	167,0	96	23,5	123,5	71	20,0	80,0	46	63,5	36,5	21
65,3	165,3	95	21,8	121,8	70	21,7	78,3	45	65,2	34,8	20
63,6	163,6	94	20,1	120,1	69	23,4	76,6	44	66,9	33,1	19
61,8	161,8	93	18,3	118,3	68	25,2	74,8	43	68,7	31,3	18
60,1	160,1	92	16,6	116,6	67	26,9	73,1	42	70,4	29,6	17
58,3	158,3	91	14,8	114,8	66	28,7	71,3	41	72,2	27,8	16
56,6	156,6	90	13,1	113,1	65	30,4	69,6	40	73,9	26,1	15
54,9	154,9	89	11,4	111,4	64	32,1	67,9	39	75,6	24,4	14
53,1	153,1	88	9,6	109,6	63	33,9	66,1	38	77,4	22,6	13
51,4	151,4	87	7,9	107,9	62	35,6	64,4	37	79,1	20,9	12
49,6	149,6	86	6,1	106,1	61	37,4	62,6	36	80,9	19,1	11
47,9	147,9	85	4,4	104,4	60	37,1	60,9	35	82,6	17,4	10
46,2	146,2	84	2,7	102,7	59	40,8	59,2	34	84,3	15,7	9
44,4	144,4	83	0,9	100,9	58	42,6	57,4	33	86,1	13,9	8
42,7	142,7	82	0,5	99,2	57	44,3	55,7	32	87,8	12,2	7
40,9	140,9	81	2,6	97,4	56	46,1	53,9	31	89,6	10,4	6
39,2	139,2	80	3,3	95,7	55	47,8	52,2	30	91,3	8,7	5
37,5	137,5	79	6,0	94,0	54	49,5	50,5	29	93,0	7,0	4
35,7	135,7	78	7,8	92,2	53	51,3	48,7	28	94,8	5,2	3
34,0	134,0	77	9,5	90,5	52	53,0	47,0	27	96,5	3,5	2
32,2	132,2	76	11,3	88,7	51	54,8	45,2	26	98,3	1,7	1

IDROPICI LIQUIDI (chim. gen). — Dalle membrane sierose trapelano di continuo de' liquidi che le mantengono umide ed elastiche; i quali liquidi non sono identici fra di loro, sebbene abbiano in comune la reazione alcalina e contengano albumina, muco, una materia fibrinica e soda.

Nella condizione di salute gemono in quantità troppo scarsa per essere raccolti, ma col succedere di certe malattie, siccome si ostruiscono gli orifizi dei vasi linfatici, così essi si vanno accumulando, formano sacco e determinano l'idropisia enchistea.

Vari chimici fecero l'analisi dei liquidi idropici, e noi le riporteremo come documento importante della chimica patologica.

Analisi del siero del ventricolo del cervello
(Lassaigne).

Acqua	87,5
Albumina e tracce di materie grasse	8,0
Cloruri di sodio e di potassio	3,5
Carbonato di soda	
Fosfato di soda	
Fosfato di calce	1,0
	100,0

Analisi del liquido dell'idrocefalo (Bostock).

Albumina	0,12
Sostanza incoagulabile	0,28
Sali e specialmente cloruro di sodio	1,00
Acqua	98,60
	100,00

Altra analisi dello stesso liquido (Marcet).

Muco con tracce di albumina	0,112
Soda	0,124
Cloruro di sodio	0,664
• di potassio	tracce
Solfato di potassa	
Fosfato di calce	
• di magnesio	
• di ferro	tracce
Acqua	99,080
	100,080

Analisi del liquido dell'idrocefalo interno dell'uomo (Berzelius e John).

Albumina	0,166
Osmazoma con lattato di soda	0,232
Soda	0,028
Cloruro di sodio	0,709
• di potassio	
Materia salivare con tracce di fosfato di soda	0,035
Acqua	98,830
	100,000

Analisi del liquido dell'idrocele (Marcet).

Albumina con un poco di muco	7,15
Soda e sali	0,85
Acqua	92,00
	100,00

Analisi del liquido dell'idrocele (Bley).

Materia grassa gialla	2,0
Cloruro di ammonio	8,0
Cloruro di sodio con tracce di fosfato di soda	18,0
Lattato di soda	2,0
Osmazoma	6,0
Gelatina	58,0
Albumina	706,0
Acqua	6680,0
	7480,0

Analisi del liquido dell'ascite dell'uomo (Marcet).

Albumina	2,26
Muco	0,25
Soda	0,19
Cloruro di sodio	0,60
• di potassio	tracce
Solfato di potassa	
Fosfato di calce	
• di magnesio	
• di ferro	0,05
Acqua	96,65
	100,00

Altra analisi (Bostock e Brandes).

Albumina coagulabile	4,25
• incoagulabile	1,00
Sali	1,00
Acqua	93,75
	100,00

Analisi del liquido di un idropico (Vogel).

Acqua	92,30
Albumina	6,67
Carbonato di soda	0,61
Cloruro di sodio	
Urea	0,11
Carbonato di calce	
Muco	0,31
	100,00

Analisi di un altro liquido di un idropico (Marchand).

Albumina	2,38
Urea	0,42
Cloruro di sodio	0,81
Carbonato di soda	0,21
Fosfato di soda	0,06
Solfato di soda	tracce
Sostanze mucose	0,89
Acqua	95,23
	100,00

*Altra analisi del liquido di un idropico
(Dublanc).*

Albumina	145,0
Cloruro di sodio	1,4
Soda	0,7
Gelatina	1,0
Acqua	351,9
Ammoniaca	tracce
	<hr/>
	500,0

*Analisi del siero dei vescicanti
(Brandes e Reimann).*

Albumina coagulabile	5,25
Albumina più solubile nell'acqua	0,50
Sali	0,26
Acqua	93,99
	<hr/>
	100,00

*Altra analisi del siero dei vescicanti
(Margueron) (1).*

Albumina	18
Cloruro di sodio	2
Carbonato di soda	1
Fosfato di calce	1
Acqua	78
	<hr/>
	100

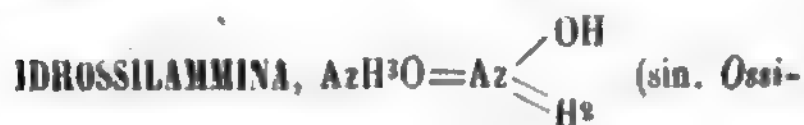
*Analisi del liquido dell'idropisia nel pericardio
dell'uomo (Bostock).*

Albumina coagulabile	3,1	5,5
" incoagulabile	1,0	2,0
Sali	1,0	0,5
Acqua	95,0	92,0
	<hr/>	<hr/>
	100,0	100,0

I. SiO_2 44,90; MgO 4,60; CaO 33,32;

II. SiO_2 43,31; Al_2O_3 3,14; MgO 8,66;

Il Dana assegna a questo silicato la formula generale $\text{RO}, \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, che è quella del tipo piro-senico monoidrato. Peraltro lo stato amorfo impedisce di ravvisare l'idrosilicite siccome una specie definita.



ammoniaca) (chim. gen.). — Fu scoperta da Lossen nel 1865. Questo composto si produce in molte reazioni e si conosce solamente in soluzione acquosa ed allo stato di sale. Si forma:

(1) Analisi molto antica.

*Altra analisi del liquido idropico nel pericardio
dell'uomo (Marcet).*

Albumina con un poco di muco	2,55
Soda e sali	0,75
Acqua	96,70
	<hr/>
	100,00

*Analisi di un liquido nell'idropisia delle ovaie
(Marcet).*

Materia animale	1,22
Soda e sali	0,80
Acqua	97,98
	<hr/>
	100,00

*Analisi di un liquido sieroso, da un piede
di cavallo (Geiger).*

Acqua	983,7
Fibrina	0,4
Albumina	6,2
Materia estrattiva	2,7
Sali	7,0
Materie grasse e sali ammoniacali	tracce
	<hr/>
	1000,0

IDROPIROMELLICO ACIDO (chim. gen.). Vedi MELLLICO ACIDO.

IDROPISINA (chim. gen.). — Sostanza solfoazotata somigliante alla fibrina solubile di Denis, che Mehu riscontrò nei liquidi pleuritici (vedi PLEURITICI LIQUIDI).

IDROSCULINA (chim. gen.). Vedi ESCULINA (IDRO-), vol. v, pag. 796.

IDROSILICITE (chim. miner.). — Sostanza analizzata dal barone di Waltershausen, e raccolta nei tufi di Palagonia ed Aci-Castello, presso Catania, in Sicilia, dove forma tenui incrostazioni biancastre, amorfe. Se ne rivelarono due varietà, come risulta dalle seguenti analisi:

Na_2O 2,11; K_2O 1,86; H_2O 13,21;

CaO 28,70; $\text{Na}_2\text{O}, \text{K}_2\text{O}$ 1,70; H_2O 14,48;

1° Riducendo con istagno ed acido cloridrico il nitrato d'etile (Lossen):

$\text{AzO}^2.\text{OC}^2\text{H}^5 + \text{H}^6 = \text{H}_2\text{O} + \text{C}^2\text{H}^5.\text{OH} + \text{AzH}^2.\text{OH}$,
ma in questa stessa reazione si forma anche la *di-*
etilidrossilammina, secondo le equazioni seguenti:



2° Per l'azione dell'idrogeno nascente sugli acidi nitrico e nitroso (Lossen), o facendo passare una corrente di biossido d'azoto in una miscela di stagno ed acido cloridrico (Lüdwig e Stein):



3° Per l'azione dello stagno sull'acido nitrico (Lossen), dello stagno ed acido cloridrico sui nitrati d'ammonio, di potassio e di sodio, dell'amalgama di sodio sul nitrito di sodio (Maumené, 1870; Fremy, 1870).

4° Si forma anche quando si fa agire l'anidride solforosa, l'acido solfidrico, i solfuri metallici o i metalli alcalini, l'alluminio o il magnesio nell'acido nitrico (Fremy).

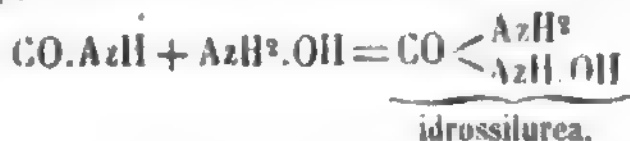
Preparazione. — 1° Si mescolano 120 gr. d'etere nitrico, 400 gr. di stagno granulato e 800 a 1000^{cc} d'acido cloridrico a 1,19 d. e 3 vol. d'acqua. La massa si scalda e non si osserva sviluppo d'idrogeno. Scacciato l'alcole per distillazione, si precipita lo stagno con acido solfidrico; il liquido filtrato e concentrato fornisce dei cristalli di sale ammoniacale ed in seguito di cloridrato di idrossilammina. La separazione di questi due sali si eseguisce coll'alcole assoluto che scioglie il cloridrato d'idrossilammina. Per togliere le ultime tracce di cloruro d'ammonio si tratta col percloruro di platino, che si combina col cloruro d'ammonio e non col cloridrato d'idrossilammina. Il cloridrato si trasforma in solfato e si tratta questo con idrato di bario. Dopo nitrificazione si ha una soluzione acquosa d'idrossilammina (Lossen).

Da 120 gr. d'etere nitrico Lossen ottenne 47 gr. di cloridrato d'idrossilammina.

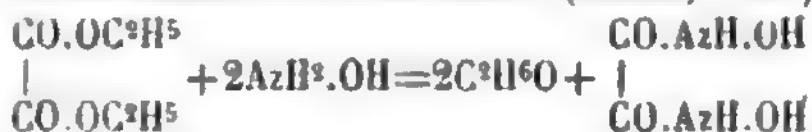
2° Per prepararla Ludwig e Stein fanno passare una corrente di biossido d'azoto in una serie di palloni contenenti dello stagno ed acido cloridrico caldo, oppure dell'acido cloridrico freddo, ma al quale fu aggiunto del percloruro di platino. Si ottiene così il cloridrato d'idrossilammina.

La soluzione acquosa d'idrossilammina è senza sapore, di reazione alcalina, distillata non lascia residuo, ma saturando i prodotti distillati si ottiene del cloruro d'ammonio e del cloridrato d'idrossilammina. Riduce i sali di rame, oro, argento e mercurio (Lossen, Fremy). Aggiungendo un sale rameico, poi della soda ad un sale d'idrossilammina, l'ossido di rame precipitato si riduce a rameoso. Questa reazione è assai sensibile e scopre $\frac{1}{10}$ di milligrammo di cloridrato d'idrossilammina sciolto in 10,000 parti d'acqua. Il cloruro di mercurio è precipitato in giallo che si trasforma prontamente in calomelano; se l'idrossilammina è in eccesso si ha del mercurio metallico. Per riscaldamento con stagno e acido cloridrico la soluzione d'idrossilammina è ridotta, in parte, in ammoniaca.

Il nitrato d'idrossilammina per l'azione del cianato potassico fornisce l'idrossilurea (Dresler e Stein, 1869):



• Agendo sull'etere ossalico fornisce l'acido ossalidrossilammico ed un suo isomero (Lossen, 1869):



Per la combinazione dell'idrossilammina coll'acido cianidrico si ottiene una base isomera coll'urea, detta *isuretina* (Lossen, 1869; Lossen e Schifferdecker, 1872), per la quale si è proposta una delle due formole seguenti:



Sali. — L'idrossilammina forma dei precipitati insolubili in un eccesso di reattivo coi sali di piombo, ferro, nichelio, zinco, alluminio e cromo; non precipita i sali di bario, stronzio, calcio e magnesio.

I sali d'idrossilammina sono facilmente solubili, anidri, e si scompongono per riscaldamento con sviluppo di gas.

Formano facilmente delle soluzioni soprassature.

Con un eccesso di potassa o soda concentrata rendono in libertà l'idrossilammina con formazione di ammoniaca e sviluppo d'azoto o d'ossido d'azoto:



La magnesia non li scompone a temperatura ordinaria, ma per riscaldamento si sviluppano motil gas e dell'ammoniaca (Lossen).

Il cloridrato $\text{AzH}^3.\text{OH}, \text{HCl}$ cristallizza dall'alcole in prismi clinorombici, fusibili sopra 110° con sviluppo d'azoto, d'acido cloridrico e ammoniaca. Se si aggiunge una soluzione alcolica d'idrossilammina a una soluzione di questo cloridrato, si depone un *semicloridrato* $2(\text{AzH}^3.\text{OH}), \text{HCl}$ che cristallizza in prismi rombici fusibili a 85°. Se si scioglie in piccola quantità d'acqua una molecola del cloridrato $\text{AzH}^3.\text{OH}, \text{HCl}$ e 1 mol. di $2(\text{AzH}^3.\text{OH}), \text{HCl}$, si ottengono dei grossi prismi rombici fusibili a 95° di un cloridrato $3(\text{AzH}^3.\text{OH}), 2\text{HCl}$. Infine se si scaldano questi cloridrati con cloruro platinico si ottengono degli aghi di un composto $4(\text{AzH}^3.\text{OH}), \text{PtCl}^3$ (Lossen, 1871).

Il solfato $2(\text{AzH}^3.\text{OH}), \text{H}^2\text{SO}^4$ cristallizza in prismi monoclini (Lang), è solubile nell'acqua e fonde a 170° scomponendosi.

Il nitrato cristallizza difficilmente e la sua soluzione sviluppa dei vapori rossi a 110° (Maumené).

Il fosfato è poco solubile nell'acqua fredda.

L'acetato è solubilissimo, fonde a 87-88° e cristallizza in prismi.

Il tartrato è solubilissimo.

Il picrato $\text{AzH}^3.\text{OH}, \text{C}^6\text{H}^3(\text{AzO}^2)^3.\text{OH}$ si depone in cristalli rosso-bruni dalla soluzione acquosa o alcolica e in cristalli gialli dall'etere. Fonde sotto a 100°.

Dietilidrossilammina. — Nelle acque madri dalle quali si sono separati i cloridrati d'ammonio e d'idrossilammina col processo di Lossen (vedi sopra) restano dei derivati etilici dell'idrossilammina, non ancora ben esaminati, e che si separano precipitando le dette acque colla soda, filtrando, neutralizzando il liquido, evaporando a secco e riprendendo con alcole (Lossen). I cloridrati trasformati in ossalati furono sciolti nell'alcole assoluto, dal quale si ebbero tre serie di cristalli, i più abbondanti dei quali, ed i soli analizzati, corrispondono all'ossalato di dietilidrossilammina $(\text{AzC}^4\text{H}^{11}\text{O})^2\text{C}^2\text{H}^2\text{O}^4$, che cristallizza in prismi romboidali.

Il solfato si separa dall'alcole in lamelle.

Il cloroplatinato $(\text{AzC}^4\text{H}^{11}\text{O})^2\text{H}^2\text{Cl}^2, \text{PtCl}^4$ è in lamelle esagonali d'un giallo ranciato.

Il fosfato è in prismi.

La base libera si ottiene trattando l'ossalato con potassa ed estraendo con etere. È uno sciroppo alcalino, la cui soluzione precipita i sali di ferro, calcio, cobalto e piombo; precipita il solfato di rame in azzurro e lo ridiscioglie con coloramento violetto. I precipitati col nitrato d'argento e cloruro mercurico si ridisciolgono in un eccesso.

Distilla difficilmente col vapor d'acqua (Lossen).

La dietilidrossilammina può avere una delle due formole seguenti:



Derivati benzoilici. — Si possono sostituire successivamente i tre atomi d'idrogeno dell'idrossilammina col benzoile. Se si fa agire l'idrossilammina col cloruro di benzoile si ottengono due derivati acidi, l'acido benzoilidrossammico e l'acido dibenzoilidrossammico; terminata la reazione, quest'ultimo è precipitato, e gran parte del primo si precipita poi coll'idrato di bario allo stato di sale baritico.

L'acido benzoilidrossammico $\text{AzH}^2\text{C}^7\text{H}^5\text{O}.\text{O}$ cristallizza in lamine ortorombiche (Klein), solubili in 44,5 p. d'acqua a 6°, più a caldo, e nell'alcole. Fonde a 125°.

Cogli acidi minerali si scinde in acido benzoico e idrossilammina. È monobasico (Lossen, 1872). Può avere una delle due formole



Si colora in rosso col percloruro di ferro. Forma dei sali acidi.

Il sale acido di potassio



è in prismi gialli e in lamelle romboidali, solubili nell'acqua.

Si conosce un sale acido di sodio con $3\text{H}^2\text{O}$; i sali baritico e piombico cristallizzano in prismi, quello di calcio è amorfo.

L'acido dibenzoilidrossammico $\text{AzH}(\text{C}^7\text{H}^5\text{O})^2\text{O}$,

ottenuto col cloruro di benzoile ed il cloridrato d'idrossilammina (C. A. Heintz, 1869), forma dei cristalli ortorombici (Klein), solubili nell'alcole bollente e nell'etere, insolubili quasi nell'acqua. Fonde a 145°. Dovrà avere una delle due formole (Lossen):



Si conoscono varii sali cristallizzati.

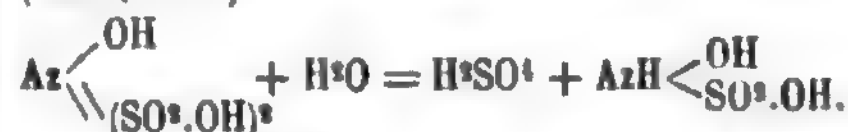
La tribenzoilidrossilammina $\text{Az}(\text{C}^7\text{H}^5\text{O})^3\text{O}$ si ottiene scaldando a 100° il cloruro di benzoile col dibenzoilidrossammato di potassio (Lossen).

È insolubile nell'acqua ed etere, solubile nell'alcole bollente. Cristallizza in prismi clinorombici (Klein), fusibili a 141°, 5, e si scompone a 190°.

Acido solfoidrossilammico, $\text{AzH} < \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{SO}^2.\text{OH} \end{matrix}$ (sin.

Acido solfoazidinico di Fremy). — Si conosce solo in soluzioni diluite.

Il suo sale di potassio formasi scomponendo coll'acqua bollente o cogli acidi diluiti l'idrossiazodisolfato potassico (solfoazitinato neutro di Fremy) (Claus, 1871):



La sua soluzione resa alcalina a freddo dà le reazioni dell'idrossilammina. L'acido libero ed il suo sale di potassio sono discretamente stabili (Claus).

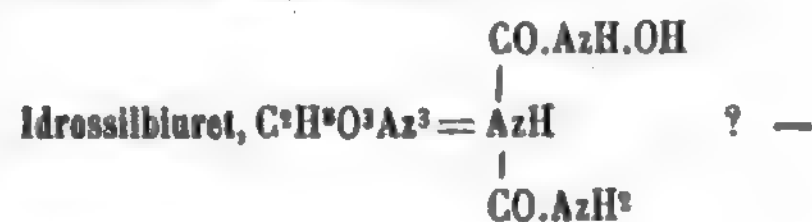
IDROSSILBIURET (chim. gen.). Vedi IDROSSILUREA.



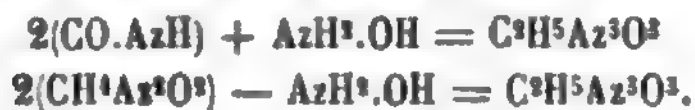
— L'idrossilurea ha la composizione del cianato di idrossilammina e si forma per l'azione del cianato di potassio sopra un sale d'idrossilammina (Dresler e Stein, *Zeits. f. Chem.*, t. v, p. 202, e *Bull. de la Soc. chim.*, t. xii, p. 258):



L'idrossilurea è solubilissima nell'acqua; dall'alcole bollente si depona in piccoli aghi. Quando si precipita dalla sua soluzione alcolica coll'etere si depona in lamine romboidali. Fonde a 128-130°. Quando è fusa comincia a scomporsi sviluppando ammoniaca e azoto, si sublima del carbonato d'ammonio e lascia un residuo di urea. Colla potassa bollente sviluppa ammoniaca. Riduce i sali d'argento e di mercurio e l'acido cromico; se in presenza della potassa, riduce anche i sali di rame. Col percloruro ferrico la sua soluzione acquosa si colora in verde. È facilmente decomposta dagli acidi.



Quando si prepara l'idrossilurea, se si impiega il solfato d'idrossilammia, allora si forma poca idrossilurea e si ottiene molt'urea e idrossilbiuret formato secondo una delle due seguenti equazioni:



L'idrossilbiuret è solubile nell'alcole diluito e pochissimo nell'assoluto; precipitato coll'etere dalla soluzione alcolica, è in piccolissimi prismi (Dresler e Stein, loc. cit.). Fonde a 134° decomponendosi. Colla potassa e coll'acido nitrico fumante si decompone. Riduce l'ossido di mercurio e l'ossido di rame in presenza degli alcali. Col nitrato d'argento dà un precipitato bianco, solubile nell'ammoniaca. Non si colora col percloruro di ferro. La sua soluzione cloridrica evaporata lascia un residuo di idrossilurea e di cloruro d'ammonio.

IDROTALCITE (sin. *Wolknerite*) (chim. miner.). — È un idrato di alluminio e di magnesio, di cristallizzazione esagonale, con facile sfaldatura basale, donde una frequente struttura fogliacea o laminosa; qualche volta è in masse fibrose, o lamellari, o compatte. Di colore è bianca, di lucentezza madreperlacea e grassa, traslucida, e trasparente se in tenui laminette.

Si può ritenere appartenente l'idrotalcite all'associazione molecolare poligenica di una molecola di gibbsite ($\text{Al}^2\text{O}^3, 3\text{H}^2\text{O}$) con sei molecole di brucite ($6(\text{MgO}, \text{H}^2\text{O})$). Ed anche il Dana, nel suo grande *Manuale di Mineralogia* (5ª ediz. 1868), riconosce la probabilità di tale interpretazione.

Si hanno diverse analisi della idrotalcite, fra le quali le appresso di Hermann (I) e di Rammelsberg (II e III).

	Al^2O^3	MgO	H^2O	CO^2
I.	16,95	37,07	46,87	—
II.	18,87	37,04	37,38	7,30
III.	19,25	37,27	41,59	2,61

Al cannello è infusibile, si sfoglia e splende di viva luce. In tubo chiuso svolge molta acqua. Bagnata con soluzione di cobalto e portata ad alto calore, diviene di color roseo. Con i fondenti rigonfia e dà un vetro limpido ed incolore.

Si trova nei talchischisti di Schischmsk (Siberia) ed a Snarum in Norvegia, nella serpentina.

L'*houghtite* di Shepard, che si trova presso Oxbow e Somerville, nel territorio di Rossie (San Lorenzo, Nuova York), è una qualità d'idrotalcite pseudomorfa dello spinello, di cui riproduce grossolanamente le forme ottaedriche, e cui si accompagna, con dolomite, flogonite, grafite, ecc., nella serpentina. Vi si riscontra, in miscuglio meccanico, la stessa materia dello spinello e circa 3 per 100 di silice libera.

IDROTALCO (chim. miner.). — È una varietà della clorite denominata *pennina*, e propria dei terreni schistosi metamorfici di Binnen (Vallese), dove venne distinta da Necker.

Rassomiglia alla pennina per la maggior parte dei suoi caratteri. Analizzata da Marignac, diede:

SiO^2 33,95; Al^2O^3 13,46; Cr^2O^3 0,24;
 Fe^2O^3 6,12; MgO 33,71; H^2O 12,52.

È birifrangente. Alcuni de' suoi cristalli hanno doppia rifrazione positiva; altri, negativa; altri si compongono di lamine in parte dell'una, in parte dell'altra maniera di doppia rifrazione. Venne studiato otticamente dal Descloizeaux.

IDROTICO ACIDO, $\text{C}^5\text{H}^2\text{AzO}^7$ (chim. gen.). — Acido che sarebbe stato scoperto da Fabre nel sudore, in compagnia dell'acido lattico.

Per prepararlo si evapora il sudore raccolto fino a consistenza sciolpposa; si tratta coll'alcole assoluto il residuo estrattivo, si feltra e si aggiunge e poco a poco dell'acido cloridrico. Si rifeltra, si torna ad evaporare e si precipita col nitrato d'argento. Il precipitato consta di una mescolanza di cloruro, lattato e idrotato d'argento; coll'alcole assoluto si toglie il lattato, onde rimangono insieme l'idrotato ed il cloruro del metallo. Analizzando il misto dei due sali e dedottone il cloruro d'argento, rimangono per l'idrotato d'argento gli elementi necessari da attribuirgli la formola $\text{C}^5\text{H}^2\text{AgAzO}^7$.

Fabre trovò ch'è un acido incristallizzabile, e che si decompone per l'azione del calore sviluppando ammoniaca. Forma colle basi dei sali solubili nell'acqua e nell'alcole ed incristallizzabili; il sale argento, insolubile nell'acqua, non si scioglie neppure nell'alcole assoluto.

IDROTOMETRIA (chim. anal.). Vedi vol. I, p. 205.

IDROZINCITE (sin. *Calamina*; *Idrocarbonato di zinco*; *Zinconise*; *Marionite*) (chim. miner.). — Questo minerale, mal definito come specie mineralogica, essendo compatto, amorfo o terroso, in concrezioni, in noduli a strati concentrici, con struttura che quasi direbbesi *agatiforme*, è un carbonato di zinco associato a idrato dello stesso metallo, nel rapporto indicato dalla seguente formola, adottata pure dal Dana: $\text{ZnO}, \text{CO}^2 + 2\text{ZnO}, \text{H}^2\text{O}$. Questo è in accordo colla composizione centesimale espressa dalle seguenti analisi:

I. Analisi di Smithson, varietà di *Bleiberg*. II. Anal. di Karsten, var. di *Raibel*. III. Anal. di Sullivan, var. di *Santander*. IV. Anal. di Bonnet, var. di *Guipuzcoa*. V. Anal. di Elderhorst, var. di *Arkansas*. VI. Anal. di Cossa, var. di *Auronzo (Cadore)*.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
CO^2	13,5	14,74	15,07	15,01	15,01	14,54
ZnO	71,4	72,84	74,76	73,88	73,26	73,21
H^2O	15,1	12,30	10,17	11,11	11,81	11,83
	100,0	99,88	100,00	100,00	100,08	99,58

L'idrozincite è compatta, o terrosa, di color bianco, talvolta grigio o giallastro. Durezza = 2...2,5. Peso specifico = 3,8.

Al cannello, in tubo chiuso, svolge acqua, rassomigliando, per gli altri caratteri, al carbonato di zinco. Certe varietà alluminifere di Guipuzcoa (Spagna) contengono verosimilmente del caolino.

Accompagna le miniere di carbonato e di silicato di zinco, specialmente nelle sopra notate località. Nel comune di Auronzo (lombo nord del Cadore) si associa alle masse di calamina e di galena, nella miniera detta Argentiera, e si presenta quale una materia terrosa, bianca, amorfa, sempre rigettata come materiale inutile dai minatori (Cossa). La varietà di Arkansas (N. America) ebbe nome di *marionite*.

IDRURI (*chim. gen.*). — Si dà il nome di idruri a vari composti risultanti dall'unione di idrogeno con un corpo semplice o composto.

I metalloidi unendosi all'idrogeno formano degli idruri che sono descritti col nome d'*acidi cloridrico, bromidrico, iodidrico, di fosforo d'idrogeno, arseniuro*, ecc.; molti di questi idruri hanno funzione acida e colle basi reagiscono per formare dei sali:



Anche alcuni metalli possono unirsi coll'idrogeno in proporzioni definite, e ne abbiamo esempio negli idruri di rame e di ferro:

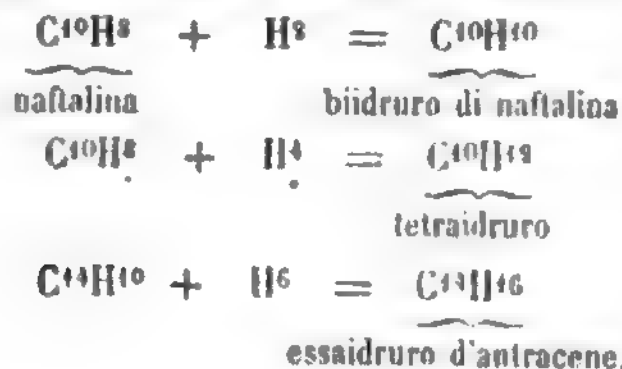


In chimica organica si denominavano ancora idruri molti carburi C^2H^{2n+2} considerandoli come idruri di radicali alcolici, $C^2H^{2n+1}.H$; ad esempio l'idruro d'etile $C^2H^5.H$, l'idruro di butile $C^4H^9.H$ (vedi IDROCARBURI).

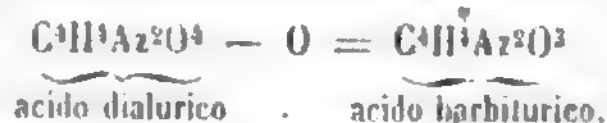
Le aldeidi, secondo Gerhardt, erano da considerarsi come idruri dei radicali acidi, cioè $RO.H$, e per esempio:



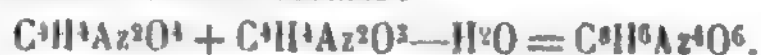
Si dà oggi il nome di idruri anche ad alcuni prodotti d'addizione dell'idrogeno con alcuni idrocarburi; così dalla naftalina e dall'antracene si ha:



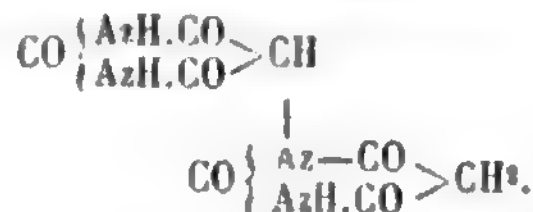
IDURILICO ACIDO, $C^4H^4Az^2O^6$ (*chim. gen.*). — Fu scoperto da Schlieper (1846), che l'ottenne ossidando l'acido urico con acido nitrico. Beyer (1862-1864) ne fece uno studio completo e mostrò che esso si forma in grande quantità per riscaldamento dell'acido dialurico (tartronilurea) con glicerina. La sua formazione dall'acido dialurico può spiegarsi ammettendo che prima si formi dell'acido barbiturico:



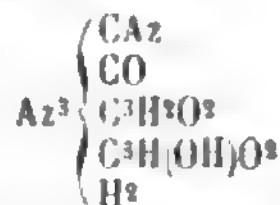
Una molecola poi di quest'ultimo si unirebbe con 1 mol. d'acido dialurico, con eliminazione d'acqua, generando l'acido idurilico:



Considerando l'acido dialurico come *tartronilurea* $= CO \left\{ \begin{array}{l} AzH.CO \\ AzH.CO \end{array} \right\} > CH.OH$ e l'acido barbiturico come *malonilurea* $CO \left\{ \begin{array}{l} AzH.CO \\ AzH.CO \end{array} \right\} > CH^2$, si può ammettere per l'acido idurilico la formola seguente:



Baeyer lo considera come un derivato della *di-ciandiammidina* $Az^3 \left\{ \begin{array}{l} CO \\ CAz \\ H^6 \end{array} \right\}$ per sostituzione di 4H col *tartronil* e *malonil*, e quindi:



cioè *tartronil-malonildi-ciandiammidina*.

Schützen e Fehne (1868) l'ottennero scaldando a 110-130° l'acido urico con acido solforico concentrato.

Secondo Nencki (1871), si forma facendo bollire con molt'acqua il sale d'argento dell'acido *solfodialurico*.

Per prepararlo dall'acido dialurico si scalda questo (9 parti) ben disseccato, a 140-150°, in bagno d'olio con 5 p. di glicerina priva d'acqua. Si sviluppa dell'anidride carbonica, e quando la massa è diventata solida si innalza la temperatura a 160°. Dopo raffreddamento si lava con acqua, che toglie la glicerina e l'acido formico prodotti, e si ottiene così una polvere bianco-giallastra di idurilato acido d'ammonio formato secondo l'equazione seguente:

Come si vede, delle 5 mol. d'acido dialurico entranti in reazione, una solamente è distrutta in ammoniaca, anidride carbonica e acido formico. Si trasforma il sale d'ammonio in sale rameico e da questo mediante l'acido cloridrico si ha l'acido idurilico libero e cristallizzato.

L'acido idurilico è poco solubile nell'acqua fredda, si scioglie bene nell'acqua bollente, dalla quale si depono in piccoli prismi quadrangolari con 2 mol. d'acqua di cristallizzazione, $C^4H^6Az^4O^6 + 2H^2O$. Dalla soluzione bollente nell'acido cloridrico si depono in piccole tavole rombiche con H^2O di cristallizzazione. Si scioglie difficilmente nell'alcole, e l'acqua non lo precipita dalla soluzione alcolica. Nel-



È caratteristica per l'acido idurilico la colorazione verde intensa che manifesta coll'azione del cloruro ferrico.

L'acido idurilico funziona da acido bibasico energico e scompone molti cloruri metallici con sviluppo d'acido cloridrico. I suoi sali si colorano in verde col cloruro ferrico, come l'acido stesso.

Il sale acido d'ammonio, $C^4H^5(AzH^4)Az^4O^6$, ottenuto dall'acido dialurico colla glicerina, è solubile facilmente nell'acqua bollente ed è anidro.

Il sale neutro, $C^4H^4(AzH^4)^2Az^4O^6 + H^2O$, si separa dalla sua soluzione satura a caldo nell'ammoniaca, in aghi fini e per lento raffreddamento può ottenersi in grossi prismi con $2H^2O$.

Il sale acido di calcio, $(C^4H^5Az^4O^6)_2Ca + 4H^2O$, è in piccoli prismi insolubili nell'acqua.

Il sale neutro, $C^4H^4CaAz^4O^6 + 3H^2O$, è un precipitato bruno amorfo che lentamente cristallizza.

Il sale di bario neutro con H^2O è come quello di calcio.

Il sale acido di rame, $(C^4H^5Az^4O^6)_2Cu + 4H^2O$, cristallizza in prismi di un giallo splendente.

Il sale neutro, $C^4H^4CuAz^4O^6 + 4H^2O$, ottenuto dal sale d'ammonio o di sodio col solfato di rame, è in aghi rossi; dalla soluzione concentrata e bollente si depono in forma d'un precipitato bruno, anidro.

Il sale neutro di sodio, $C^4H^4Na^2Az^4O^6 + 4H^2O$, ottenuto trattando la soluzione d'acido idurilico con acetato di sodio e precipitando con alcole, si depono in piccoli prismi splendenti, facilmente solubili nell'acqua calda.

Il sale d'argento è in piccoli prismi splendenti.

Il sale di zinco neutro, $C^4H^4ZnAz^4O^6 + 2H^2O$, è un precipitato amorfo che diviene cristallino.

Il sale acido si depono in aghi aggruppati, assai brillanti.

Acido bicloroidurilico, $C^4H^3Cl^2Az^4O^6$. — Fu ottenuto da Baeyer trattando l'acido idurilico con clorato di potassio e acido cloridrico concentrato.

l'acido solforico concentrato si scioglie senza decomposizione. Le soluzioni alcaline non l'alterano; per l'azione della potassa fusa fornisce acido ossalico.

Dai corpi riduttori non è alterato, ma per l'azione delle sostanze ossidanti, cloro, clorato di potassio, bromo, acido nitrico, ecc., è scomposto facilmente e dà diversi prodotti; coll'acido nitrico produce l'acido violurico (nitroso barbiturico o nitrosomalonicilurea) $C^4H^3Az^3O^4$, l'acido diliturico (nitrobarbiturico o nitromalanilurea) $C^4H^3Az^3O^5$ e la violantina $C^4H^6Az^4O^9$, che è un composto dei due precedenti; per l'azione del bromo dà dell'allossana e del bromuro d'allossana:

Quest'acido è assai poco solubile nell'acqua fredda e bollente; è facilmente scomposto dagli alcali. Funziona da acido bibasico energico; il sale di potassio neutro, $C^4H^3Cl^2K^2Az^4O^6 + 2H^2O$, cristallizza in piccole tavole esagoni, solubili nell'acqua.

IENANCA GLOBOSA (chim. gen.). — La *hyenanca globosa* è una pianta euforbiacea, il cui pericarpio contiene una sostanza molto acre e venefica; che somiglia per gli effetti alla stricnina ed ai tossici della stessa natura. Tale sostanza è incristallizzabile, facilmente solubile nell'acqua e nell'alcole, nè basica, nè acida, e neppure paragonabile alla resina per la sua solubilità nell'acqua. Il guscio del frutto analizzandolo fornì:

Cera e clorofilla	2,52
Acido tannico	9,64
Resina	5,64
Solfato di calce, potassa, calce e cloro	5,36
Zucchero, gomma ed amido	15,15
Sostanza simile ad una vernice, solubile nell'acqua e nell'alcole	3,99
Cellulosa	36,00
Acqua	9,40
Acido ossalico e sostanze non estraibili coll'acido cloridrico concentrato e colla potassa	12,30
	<hr/> 100,00

I semi fornirono:

Olio grasso, di colore giallo-verde .	41,06
Resina fragile, nericia, somigliante alla gomma chino	24,13
Materie inorganiche	10,70

L'olio grasso fu estratto coll'etere e la materia resinosa col mezzo dell'alcole.

IENICO ACIDO (chim. gen.). — Acido grasso contenuto in istato di gliceride insieme colla palmitina e l'oleina nelle glandole dell'ano della iena princi-

palmente, e nelle altre parti del corpo dell'animale.

Per estrarlo si saponificano i grassi, si fanno sciogliere in 2 vol. di alcole assoluto bollente gli acidi grassi derivanti dal sapone, raccogliendo ciò che si depone dopo alcuni giorni, e spremendolo fra carta bibula.

Nel liquido filtrato sussiste una quantità notevole degli acidi solidi; i quali si fanno precipitare con aggiungere acido acetico ed acetato di piombo. L'oleato di piombo rimane disciolto; ciò che si separa è una mescolanza di palmitato e d'ienato del metallo.

Per separare il piombo si fa digerire il precipitato nell'acido nitrico diluito, e poi uniti gli acidi solidi già raccolti con quelli della prima posatura dall'alcole, si fanno ricristallizzare dall'alcole assoluto bollente. Di nuovo si riconvertono in sapone piombico, mediante l'acido acetico e l'acetato di piombo; procedendo frazionatamente l'ienato di piombo si depone per primo; si purifica lavandolo coll'alcole accuratamente.

L'acido ienico libero somiglia all'acido cerotico; è poco solubile nell'alcole assoluto freddo, meglio nel bollente, d'onde cristallizza in grani formati di aghetti microscopici. È solubilissimo nell'etere. Si fonde tra 77 e 78°, rammollendosi prima di liquefarsi. Per la composizione corrisponde alla formola $C^{32}H^{50}O^2$.

La soluzione alcolica possiede reazione acida. Colle basi forma de' sali o poco solubili od insolubili nell'acqua; quelli poco solubili sono decomposti dall'acido acetico diluito.

Gli *ienati di potassa e di soda* sono pochissimo solubili nell'acqua calda, e quando la soluzione si diluisce ne precipita un ienato acido.

L'*ienato di calce* è bianco, polveroso, formato di aghetti microscopici, pochissimo solubile nell'alcole assoluto bollente, fusibile tra 85 e 90° in una massa translucida e pastosa: ha per formola $(C^{32}H^{49}O^2)^2Ca$.

L'*ienato di piombo* somiglia al sale di calce.

IERVICO ACIDO, $C^{44}H^{70}O^{12} + 2H^2O$ (chim. gen.).

— Fu scoperto recentemente (1873) da Weppen nel rizoma dell'elleboro bianco, in cui si riscontra in piccolissima quantità, poichè da 80 chil. del rizoma non si ottennero che 40 grammi di acido non peranco puro.

Per estrarlo si fanno rammollire i rizomi entro tinozza con acqua, indi si affettono con un tagliaradice. Si pestano e si macerano il più che sia possibile; si fanno macerare nell'acqua di sorgente, agitando spesso volte, e dopo tre giorni si separa il liquido dalla parte indisciolta e si evapora accuratamente in bacino di rame. Si ripetono per due volte le macerazioni, ed un'ultima volta con acqua bollente, sottoponendo al torchio la feccia. Si concentrano anche tali liquidi come il primo finchè siano ridotti ad un quinto del loro volume, si lasciano in quiete, si decanta la parte chiara e vi si aggiunge dell'acetato neutro di piombo

fino a che si forma del precipitato. A capo di alcuni giorni esaminando il precipitato col microscopio vi si riscontrano aghetti cristallini; si lascia a sé anche per due settimane acciò il precipitato cristallino vada crescendo, si decanta il liquido e si concentra affinché vi deponga nuovo precipitato, il quale dev'essere unito col primo, gettato su tela rara e lavato.

Il precipitato parte è amorfo e parte cristallino, e l'amorfo si scioglie in massima parte trattandolo a caldo coll'acido acetico diluito. Il precipitato cristallino che rimane indisciolto dev'essere lavato con acqua finchè cessa la reazione acida, indi stemperato in acqua entro pallone di vetro e decomposto a saturazione coll'idrogeno solforato. In appresso si scalda fino ad ebollizione e si filtra bollente, lavando con acqua pure bollente il solfuro di piombo. Si evapora a bagno maria il liquido filtrato fino a che apparisce una pellicella alla superficie, poichè in allora ponendola a raffreddare si rapprende in massa cristallina. La cristallizzazione non avverrebbe qualora il precipitato amorfo non fosse stato tolto come si disse; quando si lasciano uniti i due precipitati, l'acido ottenutone non cristallizza ed è in forma sciolpposa.

Ma l'acido iervico di cui è composta la poltiglia cristallina non è puro, ed è con lunghe manipolazioni che si viene a purificarlo. Si gettano i cristalli su feltro, si lavano con un poco di acqua fredda, si spremono fra carta bibula, si sciolgono in tal quantità di acqua bollente che nel raffreddare ne debba deporre una parte, avvertendo che in precedenza di tale deposizione si devono aggiungere 6 volumi di alcole di 90 centesimali, il quale fa deporre solfato di calce. Si distilla in bagno maria la soluzione alcolica, e il residuo della storta si raccoglie in massa solida, che si lava con un poco di alcole freddo, indi si fa digerire successivamente con un poco di alcole assoluto finchè la materia sia ridisciolta, meno quel tanto di solfato di calce che conteneva ancora.

Evaporando il liquido alcolico si ha l'acido iervico cristallizzato, ma che porta seco un poco di carbonato di potassa, per togliere il quale si adopera di nuovo l'alcole assoluto, e si aggiunge alla soluzione alcolica il doppio volume di etere. Ne precipita una parte del sale di potassa, non tutto, chè anzi Weppen trovò quasi impossibile la separazione totale, poichè, dopo aver replicato venti volte il trattamento alcolico ed eterico, l'acido iervico conteneva pur anco da 0,330 a 0,271 per 100 di alcali.

L'acido iervico è in cristalli bianchi e leggeri, ben discernibili col microscopio. Cento parti di acqua a 17°,5 R. ne sciolgono 0,94 a 0,99 parti; 100 parti della bollente ne sciolgono da 9,28 a 9,75 parti. L'alcole lo scioglie assai più copiosamente a caldo che a freddo; l'etere puro, solo una qualche traccia; un misto di 3 volumi d'alcole e di un volume di etere lo scioglie benissimo. Non è solubile nella benzina,

nel solfuro di carbonio, nel cloroformio, nell'essenza di petrolio, nell'alcole amilico e negli acidi diluiti. Non è precipitato dai solfati di zinco, di rame, di protossido di ferro, nè dal bicloruro e dal nitrato di mercurio. Neutralizzato colla soda dà nascimento ad un precipitato verde-giallo col solfato di rame.

IERVINA, $C^{30}H^{46}Az^{2}O^3$ (chim. gen.). — Alcaloide che fu scoperto da E. Simon nella radice di elleboro bianco (*veratrum album*), in cui esiste insieme colla veratrina. Will ne fece l'analisi e ne determinò la composizione.

Per prepararla si tratta coll'alcole la radice di elleboro, si mesce l'estratto alcolico con acido cloridrico diluito e si precipita col carbonato di soda.

Si raccoglie il precipitato, si scioglie nell'alcole, si scolera col carbone animale la soluzione e si ricupera l'alcole stesso per distillazione.

La maggior parte del residuo si solidifica in massa cristallina, d'onde si separa la veratrina per mezzo della pressione, essendo solubilissima ed incristallizzabile. Si bagna con un poco d'alcole la piccola focaccia dopo la spremitura e si sottomette ad una nuova pressione. Per tale maniera la iervina rimane quasi pura.

Se ne può ritrarre una certa quantità anche dal liquido della spremitura convertendo in solfati sì la iervina che la veratrina che vi sussistono, evaporando a secco il liquido stesso e trattando il residuo con acido solforico diluito, che scioglie la veratrina e lascia indisciolti il solfato di iervina.

Quest'alcaloide è in forma di una massa cristallina incolore, quasi insolubile nell'acqua, pochissimo nell'ammoniaca, facilmente nell'alcole. Scaldato a 100° perde 6,9 per 100 di acqua di cristallizzazione, quantità corrispondente a due molecole; a temperatura più elevata si liquefa in un olio scolorito, che indi si decompone quando la temperatura è portata al di sopra dei 200° . Fondendolo colla potassa si decompone e svolge ammoniaca.

Si combina cogli acidi e forma dei sali, il più dei quali sono poco solubili nell'acqua. Il solfato, il nitrato ed il cloridrato sono sali pochissimo solubili nell'acqua e negli acidi minerali.

Il cloroplatinato precipita in fiocchi di un giallo chiaro allorché si aggiunge del cloruro di platino alla soluzione acquosa dell'acetato di iervina o ad una soluzione alcolica del cloridrato. Ha per formola



Will attribuisce alla iervina la formola $C^{30}H^{45}Az^{2}O^3$; Gerhardt la modificò aggiungendovi un atomo d'idrogeno per renderla concorde alla legge di composizione delle basi organiche.

IGASURICO ACIDO (chim. gen.). — Fu trovato da Pelletier e Caventou in piccola quantità, combinato colla stricnina, nella noce vomica, nella *strichnos colubrina*, nella fava di sant'Ignazio.

Si prepara lavando con acqua fredda la magnesia che servi per la estrazione della stricnina, finché tutta la materia colorante sia tolta; bollendola con acqua stillata in copia che discioglie l'igasurato magnesico; precipitando il liquido coll'acetato di piombo; decomponendo coll'acido solfidrico il precipitato piombico ed evaporando a sciolloppo. Dopo un certo tempo l'acido igasurico si depone in piccoli cristallini granulosi e duri, di sapore acido e stitico, solubili nell'acqua e nell'alcole.

Quanto più il precipitato magnesico che rimase dalla preparazione della stricnina fu lavato accuratamente, tanto più l'acido igasurico rimane scolorito.

Si combina colle basi e forma sali solubili nell'acqua e nell'alcole.

L'igasurato ammonico perfettamente neutro non precipita i sali d'argento, di ferro e di mercurio; colora di verde i sali di rame, e vi produce un precipitato bianco-verdognolo, pochissimo solubile nell'acqua.

L'igasurato di barita è solubilissimo e cristallizza difficilmente a forma fungoide (Pelletier e Caventou). Morisson avrebbe trovato che è incristallizzabile, o contiene una proporzione di barita poco diversa da quella che è contenuta nel lattato della stessa.

Gli igasurati di zinco e di calce sono incristallizzabili.

IGASURINA (chim. gen.). — Alcaloide che fu scoperto nel 1853 da Desnoix e che si riscontra nella noce vomica.

Si ottiene dalle acque madri donde furono estratte la stricnina e la brucina, mediante la calce, al calore dell'ebollizione; le quali acque madri concentrate a sufficienza e indi lasciate a sé per qualche giorno, la depongono cristallizzata sulle pareti del recipiente. Si purifica facendola sciogliere nell'acido cloridrico diluito, decolorando col carbone animale, saturando con ammoniaca il liquido, con che si depone in forma di una polvere di un bianco giallognolo e diviene cristallina a poco a poco sotto l'acqua.

È in prismetti scoloriti, di splendore setaceo, uniti a pennacchi, contenenti il 10 per 100 circa di acqua combinata. Ha sapore amaro e durevole, è poco solubile nell'acqua, tanto che ne ha d'uopo di 100 parti di bollente per essere disciolta; nel raffreddare si depone in parte in forma di aghetti sottili, che fanno parere il liquido rappigliato in massa. È solubilissima nell'alcole, nel cloroformio e negli olii essenziali, ma poco solubile nell'etere. La soluzione alcolica devia a sinistra la luce polarizzata come fa la brucina, a cui s'accosta moltissimo pel potere rotatorio. Si colora di rosso per opera dell'acido nitrico concentrato, come appunto fa la brucina.

Non fu analizzata, ma sembra che il suo peso molecolare sia intermedio tra quelli della brucina e della stricnina.

Per varii rispetti è somigliante assai alla brucina, dalla quale tuttavolta differisce per la solubilità nell'acqua bollente. Di fatto, se per una parte di essa occorrono 100 del liquido, per una parte di brucina ne occorrono 500.

Quando è scaldata fonde e perde 10 per 100 circa di acqua; a più forte calore si decompone con sviluppo di vapori ammoniacali.

Dall'acido solforico concentrato è colorata di rosso, che passa al giallo, indi al verde gialliccio.

Dall'acido nitrico, come avvertimmo, è colorata di rosso, che muta al viola per l'aggiunta di alcune gocce di protocloruro di stagno.

Il cloro, fatto gorgogliare lentamente in una soluzione diluita dell'idroclorato di essa, dapprima vi induce una tinta rosea, che si fa rossa e poi gialla, mentre ogni bolla del gas si circonda di una pellicella bianca, che gradatamente si depona al fondo, in forma polverosa.

Se la corrente del cloro cessa e si agita, il precipitato si ridiscioglie e la soluzione tosto perde la tinta rossa, rimanendo di un lieve verdiccio.

L'ioduro di potassio aggiunto ad una soluzione di igasurina vi induce un precipitato cristallino col tempo; l'ioduro iodurato di potassio vi induce immediatamente un precipitato bruno.

Il cloruro di platino la precipita in giallo ed il tannino in bianco.

Il clorato di potassa non ha proprietà di reagire con essa.

Tutte queste reazioni è bene che si conoscano, dacchè l'igasurina è un potente veleno di forza media tra la stricnina e la brucina.

È solubile facilmente negli acidi diluiti, donde è precipitata dalla potassa, dalla soda e dall'ammoniaca, che la ridisciogliono quando sono in eccedenza, ed in ispecie la potassa.

È pure precipitata in cristalli aghiformi dai bicarbonati di soda e di potassa quando il liquido contiene acido tartarico.

I sali d'igasurina sono generalmente solubili e cristallizzabili.

Il *solfato* è in cristalli scoloriti e setacei, solubili in circa 4 parti di acqua bollente e in 10 parti di acqua fredda.

Il *cloridrato* somiglia al solfato per l'aspetto, se non che è solubile in 2 parti soltanto di acqua calda e in 4 parti circa della fredda.

Il *nitrato* è in cristalli scoloriti, più solubili dei due sali precedenti.

Igasurino. — Schützenberger, dopo avere estratta l'igasurina dai semi della noce vomica, trattandola coll'acqua calda, e frazionando le cristallizzazioni durante il raffreddamento del liquido, riuscì a separarne nove alcaloidi diversi, tutti scoloriti, di sapore amaro e di azione somigliante alla stricnina. I loro

cristalli furono o aghetti trasparenti o geodi di aspetto perlaceo; arrossavano coll'acido nitrico, erano più solubili nell'acqua e nell'alcole che non la brucina, e tutti contenevano acqua di cristallizzazione, che perdettero a 100°. Ne fece l'analisi, in conseguenza di che loro venne assegnando le formole seguenti:

- Igasurina a $C^{21}H^{36}Az^2O^3, 3H^2O$ pochissimo solubile
 „ b $C^{18}H^{24}Az^2O^2, 3H^2O$ poco solubile
 „ c $C^{16}H^{20}Az^2O^4, 3H^2O$ discretam. solubile
 „ d $C^{17}H^{22}Az^2O^3, 3H^2O$ „ „
 „ e $C^{18}H^{26}Az^2O^4, 3H^2O$ „ „
 „ f $C^{21}H^{30}Az^2O^4, 3o 4H^2O$ „ „
 „ g $C^{21}H^{28}Az^2O^6, 3H^2O$ pochissimo solubile
 „ h $C^{21}H^{26}Az^2O^6, 3H^2O$ discretam. solubile
 „ i $C^{20}H^{26}Az^2O^7, 3H^2O$ „ „

L'igasurina *f* ossidandola coll'acido nitroso ingenera la base $C^{18}H^{20}Az^2O^3$, che cristallizza in aghetti scoloriti, contiene $4H^2O$, si fonde a 100° nella propria acqua di cristallizzazione ed è colorata in rosso dall'acido nitrico.

IGASURINA (*chim. toss.*). — Non si conoscono casi d'avvelenamento prodotti dalla sola igasurina, e perciò i tossicologi non danno i mezzi per iscoprirla. Tuttavolta la sua grande somiglianza colla brucina, i sintomi che fornisce, analoghi a quelli della stricnina e della detta brucina, potranno dar sempre mezzo al perito chimico di renderla manifesta, tutto al più confondendola colla stessa brucina.

IGLESIASITE (*chim. miner.*). — Varietà di cerussa, propria delle miniere di piombo della provincia d'Iglesias, in Sardegna. Kersten ebbe, analizzandola: PbO, CO^2 92,10 ZnO, CO^2 7,02 = $6(PbO, CO^2) + ZnO, CO^2$ (Dana).

IGNOME (*chim. gen.*). — Pianta della famiglia delle *dioscoree*, che si riscontrano in tutte le regioni calde della terra, e particolarmente nelle due Indie, ed in tutte le isole e luoghi che le separano dalla Cina e dal Giappone; nella Guiana, nelle Antille, nella Florida, nella Virginia. Portano tubercoli radicali, di forme svariate, bizzarre, talvolta di notevole grossezza, e che si usano copiosamente per alimento dell'uomo e degli animali.

Payen diede l'analisi dei tubercoli dell'ignome giapponica, *dioscorea iaponica*, coltivata nell'Algeria, e che già riportammo in quest'Opera, nel vol. III, pag. 72; Boussingault analizzò quelli della stessa ignome cresciuta nel Museo a Parigi, e vi trovò:

Amido e sostanza mucilaginosa	13,1
Albumina e materie azotate	2,4
Sostanze grasse	0,2
Cellulosio	0,4
Sali minerali	1,3
Acqua	82,6
	<hr/>
	100,0

Suersen fece l'analisi della radice della *dioscorea* *sativa*, d'onde si vede come si approssimi alla composizione delle patate:

Resina	0,05
Zucchero incristallizzabile	0,26
Mucilagine	2,94
Amido	22,66
Fibra legnosa	6,51
Acqua	67,58

100,00

Si preparano i tubercoli dell'igname come si usa per le patate. Hanno sapore gradevole, non zuccherino. Per la materia mucilaginosa che contengono, se ne può far pasta, seccando i detti tubercoli, polverizzandoli ed incorporandoli con acqua.

IGNATIA AMARA, FAVA DI SANT'IGNAZIO (*chim. gen.*). — La fava di sant'ignazio è il seme della *ignatia amara* L., a quale ci è fornita dal commercio ha forma tondeggianti e convessa dal lato che guarda l'esterno del frutto, più grossa delle olive, angolosa, comunemente più larga e più grossa verso uno degli estremi.

Fu analizzata da Chevreul e da Pelletier e Caventou.

Analisi di Chevreul.

Tannato di stricnina solubilissimo ed amarissimo.
Tannino libero, che reagisce alla maniera degli acidi, che tinge di verde scuro i sali di ferro, particolarmente quando sono in istato di perossido.
Sale organico alcalino di stricnina, solubile in una eccedenza del tannino, e che precipita ogniquale volta il tannino è neutralizzato.
Gomma solubile, ed è una delle sostanze più copiose nel tessuto organico del seme.
Gomma insolubile; forse bassorina.
Amido in copia.
Sostanza resinosa ed aromatica in tenue quantità.
Fibra legnosa.

Analisi di Pelletier e Caventou.

Igasurato di stricnina.
Un poco di cera.
Olio concreto.
Materia colorante gialla.
Gomma.
Amido.
Bassorina.
Fibra vegetale.

Da un chilogrammo di fave di sant'ignazio si estrassero 12 gr. di stricnina. Desnoix n'estrasse anche l'igasurina.

IGNATIA AMARA (*farm.*). — La fava di sant'ignazio è purgativa, e talvolta giovò per guarire febbri quartane ribelli ad altri medicamenti. Ma dev'essere

usata con grande precauzione, perchè, presa talvolta anche in piccola dose, produce vertigini, vomiti e convulsioni. È un veleno narcotico-acre. Ha sapore amarissimo; è usata assai meno della noce vomica.

IGRINA (*chim. gen.*). — Alcaloide che fu trovato colla cocaina nelle foglie di coca. Fu scoperta da Woehler e studiata posteriormente anche da Lossen, da cui abbiamo il seguente processo di estrazione.

Si trattano ad esaurimento le foglie di coca con acqua di pioggia a temperatura di 60 ad 80°: si uniscono gli estratti, si precipitano con acetato neutro di piombo e si feltrano; nel feltrato si versa soluzione concentrata e limpida di solfato di soda affine di espellerne il piombo rimastovi; si rende lievemente alcalino il liquido con carbonato di soda e si agita con sei volumi di etere, il quale ne separa la cocaina. In allora si aggiunge nuovo carbonato di soda e si replica il trattamento eterico, con che si separa pure l'igrina insieme ad un olio neutro che sa l'odore di tabacco. Si recupera l'etere per distillazione, si distilla pure il residuo, con che passa un olio bruno ed alcalino a 280°, e rimane fissa una resina nera. Se questa materia oleosa si mantiene a 140° per alcune ore in corrente d'idrogeno, la maggior parte distilla in un olio di colore giallo, mentre ciò che resta passa tra 140° a 230° in olio bruno e denso. Le due porzioni raccolte contengono l'alcaloide; nella prima è quasi puro; nella seconda è misto con un olio neutro. Si tratta la prima con acido ossalico, e si scioglie l'ossalato nell'alcole assoluto, si evapora la soluzione e si ripiglia con potassa caustica il residuo, d'onde l'igrina è fatta libera coll'aspetto di una sostanza oleosa. Si distilla il liquido alcalino in corrente d'idrogeno, con che passa l'igrina con acqua; si versa nuov'acqua sul residuo e ridistillando si ritrae nuova porzione dell'alcaloide; dallo stillato acquoso si estrae mediante l'etere; vaporando il quale, l'alcaloide rimane puro.

La porzione nera che passò tra 140 e 230° deve essere inacidita con acido cloridrico molto diluito, indi sbattuta coll'etere; questo scioglie l'olio bruno neutro, mentre il cloridrato d'igrina rimane nell'acqua. Questa soluzione si tratta con soda e poi con etere, e così si ottiene altra quantità d'igrina.

È l'igrina una materia oleosa coll'aspetto di un olio giallo pallido e denso, di sapore bruciante e dell'odore della trimetilammina.

Esala vapori, poichè accostandole un acido volatile dà origine ad un fumo bianco. Distilla ma lentamente col vapore d'acqua; non è venefica. Possiede forte reazione alcalina; si scioglie discretamente nell'acqua; più copiosamente nell'alcole e nell'etere.

La soluzione acquosa precipita in bianco col bicloruro di stagno; in gialliccio col solfato di ferro; in azzurro chiaro col solfato di rame, e bollendo il precipitato diviene granuloso ma non bruno. Precipita

pure in bianco col bicloruro di mercurio ed il nitrato d'argento, se non che il precipitato argenteo presto imbrunisce.

Il cloridrato d'igrina è in cristalli deliquescenti, e la soluzione di esso precipita in bruno coll'ioduro di potassio iodurato; in bianco-rossigno col cloruro di stagno; in bianco col bicloruro di mercurio, e questo precipitato in parte è fioccoso, ed in parte oleoso. Col tetracloruro di platino dà un precipitato o giallo o rosso, che si scompone scaldando e che non apparisce quando il liquido è diluito; coll'acido picrico depone una polvere gialla; coll'acido tannico, un precipitato bianco.

IGROMETRICHE od IGROSCOPICHE SOSTANZE (chim. gen.). — Sono quelle sostanze le quali assorbono con avidità il vapore acqueo e lo condensano, sia perchè formano coll'acqua una combinazione chimica (idrato), sia perchè la fissano entro i loro pori o meati. Si possono distinguere in *igrometriche deliquescenti*, in *igrometriche efflorescenti*, in *igrometriche per superficie*.

Igrometriche deliquescenti sono quelle che nel condensare il vapore acqueo perdono la condizione dei solidi e passano in istato di liquidità, ovvero che, essendo liquide, mutano di densità od in meno od in più, secondo che più o meno dense, per se stesse, dell'acqua assorbita.

Moltissimi sono i corpi deliquescenti, nè gioverebbe riferirne il catalogo; basterà indicare i più noti ed usuali, che sono la *potassa caustica fusa*, il *carbonato di potassa secco*, il *cloruro di calcio fuso*, l'*anidride fosforica*, l'*acido solforico concentrato*, l'*alcole assoluto*, ecc.

La potassa e suo carbonato, il cloruro di calcio e l'anidride fosforica assorbono il vapore acqueo per convertirsi, i tre primi in idrati, e l'ultimo in acido fosforico; onde tenendoli all'aria libera dapprima si veggono a rammollire, e poi a liquefarsi, mentre spogliano l'aria stessa dall'umidità.

L'acido solforico concentrato assorbe pure il vapore acqueo per trasformarsi in idrato, e così diminuisce di densità; l'alcole assoluto fa l'ugual cosa (in proporzione e con forza tuttavolta assai minore), e cresce, per lo contrario, di peso specifico.

Fatta eccezione dell'alcole, che fu citato più ad esempio di quello che per essere un igrometrico gagliardo, gl'igrometrici deliquescenti si usano nei laboratori come disseccanti e disidratanti o ponendoli in contatto diretto col corpo da cui si vuole togliere l'acqua contenuta, sia libera, sia di combinazione, ovvero collocandoli entro uno spazio conterminato (come sarebbe sotto una campana di vetro messa su piano a cui aderisce coll'orlo e che la mantenga chiusa) col corpo da disidratare posto od a lato o al di sopra. La materia igrometrica, qualunque sia delle nominate, assorbe il vapore acqueo dall'aria ivi conte-

nuta, onde per la secchezza dell'ambiente il corpo da disidratare abbandona di mano in mano l'acqua propria, finchè in ultimo ne resta privo totalmente.

Ciascuno di questi disidratanti possiede qualità speciali, onde uno giova in certi casi nei quali l'altro tornerebbe nocivo; la potassa torna opportuna per corpi alcalini e per corpi neutri che non si decompongono in contatto di un alcali; l'anidride fosforica e l'acido solforico per corpi acidi e per quei corpi neutri sui quali non hanno azione.

Gl'igrometrici efflorescenti non differiscono dai deliquescenti che per l'apparenza estrinseca, in quanto che, pure convertendosi in idrati nell'atto di condensare il vapore acqueo, in cambio di assumere la forma liquida, si sgretolano e si risolvono in polvere minuta. Tali sono la calce e la barita anidra; la prima particolarmente adoperata spesso a disidratare od a mantenere in secchezza certe atmosfere intracchiuse.

Gl'igrometrici per superficie sono tutti quei corpi e quelle materie le quali stando in contatto dell'aria ne condensano il vapore acqueo sia sulla loro superficie continua non bucherellata, liscia o rugosa, sia entro i piccoli vacui o pori di cui sono pieni nell'interno e che comunicano fra di loro e colla superficie per via di canaletti, come si vede in grande nelle spugne. Il carbone di legno, il legno stesso quando è secco, certi metalli ridotti in forma polverosa o spugnosa, le argille secche e non calcinate, attraggono il vapore acqueo e lo condensano nei loro meati senza che però mutino di volume o di altra maniera di essere, meno il peso.

Altre sostanze, di natura organica, sono pure notevolmente igroscopiche, con questo di più che nell'atto in cui assorbono l'umidità acquistano cedevolezza e si dilatano, tornando poi ad irrigidire ed a contrarsi allorquando, portate in ambiente secco, perdono parte o tutta l'acqua condensata. Taluna possiede in grado sì squisito tale proprietà di dilatarsi e contrarsi, coll'assorbire o perdere umidità, che furono e sono adoperate dai fisici per determinare le condizioni igroscopiche dell'aria, onde se ne valsero per costruire quegli strumenti che si chiamano *igrometri*. L'avorio, i capelli, la seta cruda, l'osso di balena ridotto in filo sottile, la lana, le corde di budello, l'arista dell'*andropogon contortum*, dell'*avena fatua* od *avena selvatica*, la membrana interna dell'*arundo phragmites* o canna comune, la *funaria hygrometrica*, l'arista dei semi della *stipa pennata* furono usati come igrometrici.

ILICICO ACIDO (chim. gen.). — Acido che Moldenhauer estrasse dalle foglie dell'agrifoglio (*ilex aquifolium*).

Non si conosce in istato libero. Se ne prepara il sale di calce, facendo il decotto delle foglie, precipitandolo coll'acetato basico di piombo, filtrando il

liquido e saturandolo di acido solfidrico per separarne il piombo disciolto. Si fa digerire a caldo il liquido filtrato dopo avergli mescolato idrato di piombo, che si riprecipita con idrogeno solforato, si filtra di nuovo e si concentra a consistenza sciolpposa. A termine di qualche giorno si formano laminette cristalline di *ilicato di calce*, il quale si purifica e si scolora pienamente, sciogliendolo nell'acqua, facendolo deporre col mezzo dell'alcole, scolorandolo con metà peso di carbone animale, e inducendolo di nuovo a cristallizzare dall'acqua, in cui è molto solubile.

L'*ilicato di calce* contiene 12,68 per 100 di calcio. In soluzione acquosa non precipita i sali di zinco, di ferro, di piombo e di argento, ma precipita gli acetati di piombo ed il protocloruro di stagno.

Quando si decompone il precipitato piombico, così ottenuto, valendosi dell'idrogeno solforato, se ne ha uno sciolpo incolore, acido, contenente calce, e che neutralizzato colla barita fornisce *ilicato di barita* amorfo.

Le foglie delle piante raccolte nel gennajo non conducono a buoni risultati, dacchè vi si oppone una materia gommosa, la quale accompagna l'acido, e da cui non si può separare.

ILICINA (*chim. gen.*). — Materia amara che Delechamps estrasse dalle foglie dell'*ilex aquifolium*, precipitandone il decotto coll'acetato basico di piombo, aggiungendo carbonato di soda ad eliminare il piombo in soluzione, filtrando, acidificando coll'acido solforico diluito, filtrando di nuovo, saturando col carbonato di calce ed evaporando a sciolpo.

Ripigliando coll'alcole il prodotto, se ne ha disciolta una sostanza bruno-chiara, molto igrometrica, che nel disseccare fornisce paghuole splendenti.

Si può anche esaurire coll'alcole l'estratto acquoso delle foglie dell'agrofoglio, evaporare la soluzione acquosa, riprendere il residuo coll'acqua tepida (a 40°), filtrare, trattare questo liquido col sottoacetato di piombo, togliere coll'idrogeno solforato l'eccedenza del metallo, filtrare di nuovo, evaporare, e riprendere con alcole il residuo: dall'alcole evaporato si ha l'ilicina. In cambio di precipitare il piombo eccedente coll'acido solfidrico, si può usare il solforico, il cui di più si satura col carbonato di calce, indi si concentra a sciolpo, seguitando come si disse pel primo metodo.

L'ilicina preparata come fu descritto contiene un poco di potassa; è amorfa, bruna, amara, igrometrica, solubile nell'acqua e nell'alcole, insolubile nell'etere. Scaldata blandamente cogli acidi, annerisce e svolge odore empireumatico.

Labourdais, Moldenhauer e Bennemann suggerirono altre maniere di preparazione, con che pare si riesca ad ilicine diverse da quella di Delechamps e tra di loro.

Ilicina di Labourdais. — Si stempera carbone

animale nel decotto delle foglie, e si scalda ad ebollizione; si getta via il liquido che è insipido e scolorito; si lava con acqua fredda il carbone, e poi si bolle con alcole e si evapora la soluzione alcolica; ne rimane una gelatina incolore, amarissima, neutra, solubile nell'acqua e nell'alcole.

Ilicina di Moldenhauer. — Si fa la tintura alcolica delle foglie, si recupera l'alcole per distillazione; si filtra e si precipita coll'acetato basico di piombo; si lava il precipitato, si stempera nell'acqua e si scompone coll'idrogeno solforato; si lava con acqua il solfuro di piombo; si fa digerire nell'alcole, che scioglie l'ilicina aderente al solfuro. Ne risulta una sostanza amara, bruna, poco solubile nell'acqua e che somiglia al tannino.

Ilicina di Bennemann. — Si precipita con sottoacetato di piombo la decozione delle foglie, si stempera il precipitato nell'acqua e si decompone coll'idrogeno solforato; si filtra e si evapora a secco. Esaurendo poscia il residuo con alcole, ed evaporando la soluzione alcolica, ne rimane un piccolo residuo in aghetti cristallini, che non fu studiato, per la pochezza della materia.

ILIXANTINA, $C_{17}H^{12}O^{11}$ (*chim. gen.*). — Sostanza colorante gialla che Moldenhauer estrasse dalle foglie dell'agrofoglio raccolte nel mese di agosto, poichè è la stagione in cui ne sono più ricche. Si esauriscono coll'alcole di 80°, si evapora finchè quasi tutto l'alcole sia dissipato, e si pone il residuo a cristallizzare. Si depongono grani cristallini a capo di qualche giorno, che si separano dall'acqua madre, si seccano, si lavano con etere affine di purificarli dalla materia colorante verde delle foglie, si ridisciolgono nell'alcole, a cui si aggiunge dell'acqua e si evapora. In ultimo si fanno ricristallizzare dall'acqua calda.

L'acqua madre della preparazione può fornire nuovi cristalli, concentrandola a sciolpo, trattando il residuo coll'alcole assoluto, evaporando il liquore, sciogliendo il residuo nell'acqua e precipitando coll'acetato basico di piombo. Si raccoglie il precipitato, si lava, si stempera nell'acqua calda, si precipita coll'acido solfidrico il piombo, si concentra il filtrato a sciolpo, con che l'ilixantina cristallizza in aghetti microscopici di un giallo paglierino.

I cristalli d'ilixantina sono fusibili a 198° in un liquido rossigno che bolle a 215° e si decompone. È quasi insolubile nell'acqua fredda; si scioglie facilmente in giallo nell'acqua calda e nell'alcole; è insolubile nell'etere. Si scioglie pure nell'acido cloridrico concentrato e bollente.

In soluzione acquosa passa all'arancio per opera degli alcali e dei carbonati alcalini e perde il colore per mezzo dell'acido solfidrico. I sali ferrosi e ramici non la modificano. Il percloruro di ferro la tinge di verde. Forma precipitato di un bellissimo giallo cogli

acetati neutro e basico di piombo, che si scioglie senza calore nell'acido acetico. Non riduce il reattivo cupropotassico, neppure per ebollizione prolungata. Tinge di giallo le stoffe mordanzate coll'allumina e col ferro.

ILLUMINAZIONE (*chim. gen.*). — L'illuminazione in tempo di notte e dei luoghi oscuri è una delle necessità principali del vivere civile, anzi della stessa vita per quanto selvaggia, di modo che il trovato della luce artificiale, congiunto con quello del calore artificiale, comprendesi nella scoperta del fuoco, e può dirsi uno dei massimi benefici arrecati al sussistere e progredire dell'umana famiglia.

I modi primitivi dell'illuminazione furono quelli di accendere sostanze infiammabili più comuni, come pezzi di legno secco, frondi, sterpi, ecc.; poscia vennero quelli dei tronchi degli alberi resinosi, e posteriormente dei grassi vegetali ed animali, liquidi e solidi. Dall'abbrustolire delle carni sul fuoco dove si avere osservato dapprima come l'adipe, liquefacendosi e cadendo sulla brage, nella fiamma, si accendesse in vampa luminosa; come gli olii spremuti dai parenchimi o dai semi oleiferi, od estratti dagli animali, in ispecie da certi pesci e cetacei, producessero uguale effetto; onde, fatta l'invenzione del lucignolo, avvenne che l'illuminazione toccò un apice, dal quale non salì ad un grado più elevato per molti secoli, e si può affermare fino a tempi proximissimi a noi.

Può aggiungersi che ai giorni nostri soltanto l'illuminazione ripigliò un nuovo sviluppo, a cui né gli antichi, né gli antenati nostri avevano sognato giammai; dacché fu solo nel 1798 che realmente si fece il primo esperimento di applicazione industriale del gas alla illuminazione comune; che nel primo quinto del secolo presente tale maniera d'illuminazione si andò estendendo presso le più colte nazioni; che dopo il quarto del secolo si trasse uno splendido partito dalla scoperta dell'acido stearico per fabbricarne candele paragonabili per la purezza della luce a quelle di cera; che solo da non oltre venti anni si estesero l'uso del petrolio in cambio degli olii vegetali, e che da meno ancora si cercò d'illuminare con altri mezzi, quali con un metallo in combustione (magnesio), con un composto fisso reso incandescente (calce, magnesia, zirconia), e col carbone sottoposto a gagliarda corrente elettrica.

Ma circa alla storia dell'illuminazione non crediamo opportuno di qui intrattenerci, poichè giova più alla erudizione che alla scienza tecnologica, e si può leggere in quelle opere che trattano delle grandi invenzioni: onde passeremo immediatamente a discorrere della materia che più strettamente ci preme e più interessa ai nostri lettori.

L'illuminazione, rispetto ai mezzi adoperati, può dividersi come segue:

I. Illuminazione a gas, che si ottiene per la distillazione secca:

a) del litantrace, lignite o torba, ossia dei così detti carboni fossili;

b) della resina, olii e grassi sì vegetali che animali;

c) dei bitumi naturali ed artificiali, schisti bituminosi, olii minerali, ecc.;

d) per lo sviluppo o sprigionamento dell'idrogeno tratto dalla decomposizione dell'acqua, rendendone luminosa la fiamma con artifici speciali.

II. Illuminazione colle candele, che si fanno:

a) di cera delle api od altra cera sì animale che vegetale;

b) di sego od altri grassi neutri e solidi, più o meno purificati;

c) di acido stearico od altri acidi grassi di consistenza concreta e fusibili a temperatura non troppo bassa;

d) di paraffina od altri idrocarburi solidi.

III. Illuminazione a lampada:

a) cogli olii fissi o con grassi liquidi;

b) coll'aleole mescolato a qualche idrocarburo che ne faccia più splendente la fiamma;

c) col petrolio od altri composti analoghi.

IV. Illuminazione coi corpi fissi:

a) colla calce, magnesia e zirconia ed il gas ossidrico;

b) col magnesio.

V. Illuminazione elettrica:

a) colla corrente della pila sul carbone metallico;

b) colla corrente delle macchine elettro-magnetiche sullo stesso.

L'argomento considerato in totale, come pare evidente, porterebbe, per una esplicazione estesa e particolareggiata, ad un intero volume; se non che, confidando che i lettori si valgano per un buon dato delle cognizioni occorrenti, oltre a ciò che sappiano del proprio, di quanto può essere loro fornito in più luoghi dalla stessa *Enciclopedia Chimica*, reputiamo di poterci contenere entro certi limiti, onde abbiano tutto ciò che importa essenzialmente di apprendere, senza uopo di scendere a quelle minutezze che meglio si addicono ad un trattato speciale.

Per comodo maggiore, si tratterà delle diverse maniere d'illuminazioni in articoli speciali, come pure in un articolo speciale sarà detto dei mezzi onde misurare il potere illuminante delle diverse sorgenti artificiali della luce; mentre in questo luogo si esporranno alcune cognizioni generali relative all'argomento, come preambolo di ciò che si verrà discorrendo nella parte che spetta alla fabbricazione delle materie colle quali si ottiene la luce, ed al modo migliore di usarle.

Ciò che principalmente dà origine alla luce usata

nelle industrie e nella economia domestica è la combustione luminosa di uno o di più corpi insieme, che perciò ne sono l'alimento, fatta eccezione della luce elettrica; e siccome non succede combustione senza il concorso del combustibile e del comburente, così in generale per combustibili si adoperano il carbonio e l'idrogeno, spesse volte già combinati insieme, e che si separano nell'atto dell'abbruciare, e per comburente l'ossigeno, o quale si ha nell'aria atmosferica, o si estrae industrialmente.

La combustione luminosa si ottiene o da combustibili fissi o da combustibili vaporosi e gasosi, od almeno vaporizzabili e gasificabili; nel primo caso la luce si diffonde da una massa solida che rimane tale, e che seguita a splendere fino a che la combustione sia a termine; nel secondo irradia da uno zampillo o da un getto aeriforme, il quale, nello stato ardente, riceve il nome di fiamma.

La luce derivante dai combustibili fissi differisce a norma della temperatura prodotta dalla combustione stessa, e sembra manifestarsi con intensità uguale per tutti i corpi, dato lo stesso grado di calore, salvo le differenze arrecate dal potere emissivo, dal potere riflettore, dalla densità, ecc. Quando il calore dall'essere oscuro passa al luminoso, dapprima si vede un lieve fosforeggiare di colore rosso, onde l'arroventamento rosso scuro; salendo la temperatura, si ha il rosso di ciliegia; crescendo di più, succede il rosso vivo, che pende al giallognolo, varia al verde ed all'azzurrognolo, ed in ultimo finisce, per le temperature più elevate, al calore bianco, all'incandescenza.

La bragia, il coke accesi sono esempi di combustioni luminose di corpi solidi, e lo sono ugualmente le polveri e mischianze piroforiche, quali il ferro ridotto allorché tiepido ancora si trae dal recipiente e si mette in contatto dell'aria, il così detto piroforo di Homberg, ecc. I corpi solidi nell'ardere spesse volte lanciano qua e là frustuli di materia ardente, onde la combustione si accompagna della scintillazione: il filo di ferro fatto abbruciare nell'ossigeno, certe qualità di carbone ci valgono di esempio.

Pouillet determinò col mezzo del pirometro di platino quali siano le temperature corrispondenti ai gradi diversi dell'arroventamento, e trovò per diversi colori che assume la luce nel corpo fisso in combustione:

Rosso scuro	700° c.
Rosso ciliegia	900° c.
Arancio chiaro (rosso vivo)	1200° c.
Bianco non candido	1300° c.
Bianco candente ed abbagliante	1500° c.

L'uso dei combustibili senza fiamma può dirsi nullo per illuminare, menò il caso del magnesio.

I combustibili vaporosi e gasosi o vaporizzabili e gasificabili quando abbruciano sorgono in vampa.

A norma della sua natura, se il combustibile è fisso o gasificabile può ardere con fiamma e con bragia, ossia fornire per due maniere la luce, cioè per arroventamento di massa solida e per quello della materia convertita in gas; oppure con fiamma sola, quando la combustione si restringe unicamente alla parte gasificata. La legna, il carbone fossile, il carbone rosso sono esempi del primo caso, poichè contengono elementi appropriati ad ingenerare dei gas combustibili, mentre resta un residuo solido e non meno capace di abbruciare. Se osservasi quale la composizione di ciascuno, vi si trova carbonio, idrogeno, con più o meno di ossigeno, oltre ai principii minerali che indi ne formano le ceneri. Quando loro si accosta una fiamma o si portano, comunque il modo, a temperatura bastevolmente elevata, i loro elementi, eccitati dal calore, reagiscono insieme in guisa da risultarne degli idrocarburi vaporosi e gasosi e dell'ossido di carbonio, i quali accendendosi nell'atto di estricarsi abbruciano colla forma di un gas in combustione; contemporaneamente, essendo abbondanti di carbonio, rispetto all'idrogeno ed all'ossigeno proprio valevoli a gasificarlo, ne forniscono un'eccedenza che rimane fissa; che aggredito dal comburente che affluisce (ossigeno dell'aria) comincia pure ad abbruciare, e forma la bragia, onde si vede la fiamma innalzarsi sopra pezzi roventi e solidi.

Se il combustibile solido cade in fusione prima di trasformarsi in prodotti gasosi combustibili, o vaporizza per intero prima o nell'atto di ardere, in allora non dà che fiamma, ed il residuo incombusto non può concepire tale grado di calore da diventare luminoso. La cera, il sego, l'acido stearico, la paraffina di cui si fanno le candele, gli olii fissi, il petrolio e simili idrocarburi liquidi usati nella lampada appartengono a questa classe.

La cera, l'acido stearico ed il sego si liquefanno a temperatura relativamente bassa (non poco al di sotto del punto di bollitura dell'acqua) rispetto al punto d'innalzamento, per cui si debbono considerare piuttosto liquidi che solidi nelle loro qualità di corpi illuminanti; quando il calore va crescendo in un dato luogo della loro superficie tanto da provocarne la decomposizione, cominciano ad esalare prodotti vaporosi e gasosi combustibili e che si accendono, onde danno fiamma e non bragia.

Gli olii fissi loro sono interamente paragonabili, tranne che a temperatura ordinaria hanno consistenza liquida; il petrolio e gli altri idrocarburi distillano, ossia vaporizzano in grado della loro combustione, onde neppur essi porgono il duplice aspetto di combustibili infiammabili ed abbragiati ad un tempo.

Nelle combustioni luminose che ci procuriamo per illuminare, è regola di economia e di sicurezza che il corpo infiammabile giunga misuratamente al punto

dell'inflammazione, ad avere uguaglianza di fiamma, quindi di luce e di consumo. L'aria che affluisce va abbruciandolo di mano in mano che le si offre, si dissipano i prodotti della combustione, mentre essa si rinnova fornendo nuovo comburente, nè si possono temere pericoli di vampe ampie e subitanee, che apprendano un incendio, nè scoppi violenti. Se la sostanza infiammabile, in vapore od in gas, si spargesse all'intorno mescolandosi coll'aria, comporrebbe un volume più o meno combustibile di un miscuglio esplosivo, e nell'accendersi proromperebbe in detonazione forte e dannosa. Ciò principalmente deve evitarsi quando si tratti di materie di vaporabilità agevolissima, come gli olii leggeri del petrolio, l'alcole concentrato ed il gas illuminante: da ciò lo scoppiare improvviso delle lucerne alimentate col detto petrolio quando non fu bene purgato degli olii leggeri, allorchè rimanendo vuote pel consumo, si empiono nel serbatoio di vapori accensibili; da ciò le detonazioni degli ambienti in cui il gas si andò diffondendo, se il condotto gli diede via di uscire o le chiavi dei becchi non furono chiuse dopo avere spente le fiamme.

La fiamma non è uniforme dalla base all'apice, nè dall'invoglio od astucchio esterno al cono interno. Quale ne sia la composizione diversa fu già esposto in FIAMMA (vol. V, pag. 411), per cui non torneremo a ripetere le cose già discorse altrove. Lo splendore di essa deriva da parecchie cagioni: dall'alta temperatura che si sviluppa tra l'ossigeno comburente ed i combustibili della materia infiammabile; dalle particole solide, le quali, trovandosi sospese in seno della fiamma, concepiscono un grado sufficiente di arroventamento per diventare incandescenti e perciò luminose. È ben vero che il Frankland discusse sulla necessità di tale seconda condizione (vedi l'articolo citato nella detta pagina), ma non è meno vero che, se facciasi in modo onde lo stesso gas illuminante bruci con abbondanza di comburente, in guisa da convertire immediatamente e nell'interno tutto il carbonio in prodotti aeriformi, lo splendore diminuisce sebbene la temperatura sia più potente, e che se pongasi entro fiamma pallida e molto calda un corpo fisso ed incandescibile, in breve si manifesta una luce brillantissima, la quale cessa col togliere il corpo fisso. Si può fare la prova colla fiamma dell'idrogeno smorta e caldissima, ed una reticella di filo di platino finissimo che vi si colloca in mezzo. Nelle fiamme luminose del gas, delle candele, degli olii fissi ed anche dei volatili la splendidezza è ingenerata dalle particelle di carbonio (nero fumo) che vi si vanno sprigionando nell'ardere, nè abbruciano che nell'invaglia esterna, la quale appunto apparisce pallida, dacchè ivi la combustione avviene compiutamente.

Dappo fiamme smorte l'idrogeno, l'ossido di car-

bonio, il solfo, lo spirito di legno, l'alcole, il fosforo nel gas cloro, perchè i loro prodotti sono gasosi, senza che rimangano particelle solide capaci dell'incandescenza.

A norma della figura che assume la fiamma pel modo onde il prodotto infiammabile zampilla nell'ardere, od a filetto tondo, od in nastro schiacciato, od in cilindro vuoto, essa può riescire più o meno luminosa. Quando, ad esempio, s'inalza da uno stoppino imbevuto di materia accensibile, come da quello di una candela (ed in questo caso tale materia si compone d'idrocarburi ricchi di carbonio, circondati solo al di fuori dall'aria affluente), consta costantemente di quattro parti: di un cono interno oscuro, di una zona inferiore ed azzurra, di un cono luminoso, della punta.

Il cono interno oscuro, che termina in punta, e sorge dallo stoppino immediatamente, contiene i prodotti della scomposizione del corpo grasso (provocata dal calore trasmesso allo stoppino stesso dalle parti superiori in combustione) in mescolanza con qualche prodotto di combustione derivante dal basso, che sono ossido di carbonio, acido carbonico, vapore di acqua e con essi azoto dell'aria. Ivi la temperatura è poco elevata, come si dimostra tagliando la fiamma orizzontalmente con un pezzetto di carta, il quale rimane abbruciato anularmente, restando non abbruciato un piccolo disco che corrisponde al centro.

La zona inferiore ed azzurra che fa da invoglio alla base del cono oscuro risulta d'idrogeno e di ossido di carbonio in combustione, i quali ivi si convertono in acido carbonico ed in vapore di acqua, perchè incontrano tanto ossigeno quanto può bastare alla loro combustione totale, senza separazione di particelle carbonose. Essendovi combustione perfetta, lo splendore è di poco conto, non dissimile da quello di una fiamma d'idrogeno e di ossido di carbonio, già formati, in mescolanza, ed accesi.

Il cono luminoso che fa da astucchio al cono oscuro proviene dagli idrocarburi, i quali venendo in contatto dell'aria e mescolandosi coll'ossigeno, si accendono e ardono; ed è ivi per l'appunto che la combustione apparisce più vivace a cagione delle particelle carbonose le quali rimangono involute e candenti nei corpi gasosi che sono accesi. Frattanto, siccome i gas scaldati s'inalzano di continuo verso l'alto, così essi contribuiscono a dare la forma conica alla fiamma. Il cono luminoso appare più giallognolo di mano in mano che si approssima all'esterno, perchè il carbone va diminuendo; mentre la temperatura viene pure decrescendo, rimanendo più intensa ove la combustione è più compiuta, ed i gas ardenti sono meglio protetti contro l'irraggiamento ed il raffreddamento prodotto dal contatto immediato dell'aria; condizioni le quali si riscontrano fra la punta del cono oscuro e la punta esterna del cono luminoso, e più vicino alla prima che alla seconda.

Nella punta si raccolgono quelle porzioni degli idrocarburi e delle particelle carbonose che sono abbruciate in ultimo. Essendo loro impedito il contatto immediato dell'aria dai prodotti della combustione, non possono ricevere tanto ossigeno quanto sia loro bastevole per ardere totalmente; onde ivi la temperatura non riesce sì elevata come nelle parti sotto-stanti del cono luminoso, e se ne svolge del carbone incombusto o nero fumo, il quale è in copia tanto maggiore quanto più lo stoppino è alto e largo, e fornisce in più abbondanza vapori idrocarburiati.

Nella lampada d'Argand, in cui il lucignolo è circolare, la fiamma essendo lambita dentro e fuori dall'aria, può essere paragonata a quella di una candela che fosse schiacciata, indi ravvolta sopra un cilindro; per conseguenza piglia la forma di un cilindro per un buon tratto della sua altezza, ed al sommo si raccoglie in punta circolare. Osservandola si vede formata di quegli stessi elementi onde consta la fiamma conica, se non che la zona oscura risulta molto sottile.

La fiamma si sviluppa più o meno, a norma di varie condizioni, tra cui sono principali la temperatura della combustione, il volume dell'ossigeno, quello dei prodotti della combustione, e la ineguale diffusibilità dei gas che la compongono. Che i diversi gas combustibili diano fiamme di grandezze differenti fu riconosciuto col mezzo dell'esperienza: per esempio, l'idrogeno fornisce fiamma assai più piccola dell'idrogeno bicarbonato; se fu misto coll'azoto la dà più piccola ancora che non il gas puro; se si acciende nell'ossigeno, la dà più piccola che nell'aria.

Circa al colore la fiamma apparisce diversa o per la temperatura o per la natura delle sostanze che vi sono contenute. Quanto alla temperatura se ne hanno prove; dall'ossido di carbonio che essendo freddo arde di fiamma azzurra, e se caldo di fiamma rosso-giallognola; dall'idrogeno che freddo arde di fiamma rosso-giallognola, e caldo arde di fiamma quasi scolorita, mentre, fatto poi uscire da un piccolo foro di porcellana, appare di fiamma verdognola e pallida, per l'azione refrigerante della porcellana.

Il carbone in particelle tenuissime rende più bianca e splendente la fiamma quando la temperatura sia molto elevata; ribassando, il colore passa al giallognolo. Il cloruro di stronzio rende rosse le fiamme dell'idrogeno, dell'idrogeno protocarbonato, del bicarbonato e della candela: l'acido borico inverdisce quella dell'alcole, e così fa più vivacemente con variazioni al rosso ed all'azzurro il cloruro di rame, mentre l'arrossano i cloruri di stronzio e di calcio, l'ingialliscono quelli di bario e di sodio.

Nei casi citati una parte della materia che colora è volatilizzata, come fu già supposto da Davy, e come fu poi dimostrato col mezzo dell'analisi spettrale.

Per ciò che spetta al potere luminoso delle fiamme,

noi crediamo utile di riportare in questo luogo quanto fu esposto in proposito dal Berthelot nel *Dictionnaire* del Laboulaye, e precisamente nell'articolo *ECLAIRAGE*, essendo che riassume le cognizioni più moderne che vi si riferiscono, e fornisce indicazioni vantaggiose per la pratica. Forse si cadrà in qualche ripetizione delle cose già dette, ma senza fastidio del lettore.

Sia che, dice il Berthelot, la fiamma derivi direttamente da un gas raccolto nei grandi serbatoi delle officine e diretto al lucignolo o becco, sia che arda dai gas e vapori ingenerati da una materia solida o liquida, come sego, cera, acido stearico, olii grassi, ecc., noi ci ingegneremo di definire quali siano le condizioni più propizie ad ottenere una buona illuminazione, applicandolo al caso dell'uso industriale. Perchè la fiamma riesca luminosa in modo conveniente occorre:

1° che il gas contenga un corpo solido, in istato di estrema attenuazione, sospeso in mezzo come la nebbia nell'atmosfera: nel caso a cui si accenna è sempre il carbone;

2° che il gas concepisca un grado elevatissimo di temperatura tanto che le particelle carbonose acquistino l'incandescenza;

3° che le condizioni per la combustione dell'idrogeno e di parte del carbonio, onde sono formati i gas e vapori idrocarburiati, siano le più adatte per contribuire al conseguimento del più alto potere illuminante;

4° che i raggi luminosi provenienti dalla fiamma siano di tale natura da non affaticare la vista; perciò la necessità di escludere il predominio dei raggi provenienti dai lembi estremi dello spettro, cioè dei rossi da un lato e degli azzurri dall'altro, come sarebbe la luce azzurrognola ed abbagliante dell'arco elettrico e del magnesio. In un motto, la luce dev'essere bianca al più possibile.

Sviluppiamo, continua Berthelot, le tre prime condizioni, le quali sono correlative.

I gas, come gli altri corpi tutti (meno i fosforescenti), non diventano luminosi se non scaldati a temperatura sufficientemente gagliarda; ma è condizione che non basta acciò diano luce viva, qualora non contengano particelle solide; come ci porge esempio l'idrogeno, il quale può fondere il platino, e perciò attingere presso i 2000° c., senza che pertanto apparisca di qualche splendore. I gas idrocarburiati diventano luminosi per la separazione nel loro mezzo, durante la combustione, delle particole di carbonio incombusto; carbonio il quale, da prima combinato coll'idrogeno, se ne sprigiona per due cause, cioè per la dissociazione dei due elementi provocata dalla potente temperatura della fiamma, e per la preferenza onde l'ossigeno si combina coll'idrogeno, quando si incontra col carbonio, essendo in proporzione non

bastevole per abbruciare compiutamente l'uno e l'altro.

Volendo conoscere quali le condizioni speciali onde il gas potrà risultare più o meno luminoso, ossia emettere luce più o meno splendida e bianca, si trova che principalmente si riferiscono alla quantità relativa onde il carbonio sussiste nel gas, dovendo essere tale, che, per un istante, parte del carbonio sia svolto in istato libero nel seno della fiamma, mentre poi incontri in sulla superficie e nel di fuori tanto di nuovo ossigeno per ardere compiutamente e convertirsi in acido carbonico.

Dato che il carbonio sia in proporzione insufficiente, rifletterà poca luce, come succede per l'ossido di carbonio, l'azzurrognolo della cui fiamma sembra derivare da una traccia di quello reso libero da un principio di decomposizione; e l'ugual cosa succede per l'idrogeno protocarbonato, d'onde estricandosi un poco più di carbonio, la fiamma appare giallognola ed un tantino più illuminante.

Se, per l'opposto, il carbonio eccede, nè può ardere per intero in sul di fuori della fiamma, questa rimane oscura e fuliginosa, poichè le particelle carbonose incombuste formano una specie di nebbia tra l'occhio e le particelle luminose, e perciò le offusca. In tal caso, oltre ad essere senza luce, manda all'occhio dei raggi rossi in abbondanza, i quali provengono dal carbone già candente e che va raffreddandosi, e però passa dall'incandescenza al calore rosso scuro. Dalle candele steariche, dalla cera, dagli olii purificati e bruciati in lampade adatte, dal gas illuminante di buona qualità si hanno esempi di fiamma che arde in condizioni propizie e senza esuberanza di particole carbonose; dall'essenza di trementina, dalla benzina, dalle torcie di resina, dalle paglie umide, esempi di fiamme in cui le dette particelle sopravanzano al bisogno.

Fu dimostrato dall'esperienza che le condizioni opportune ad ottenere una fiamma molto luminosa dai gas idrocarburi si compendiano nelle circostanze seguenti:

1° nel rapporto tra il carbonio e l'idrogeno che sono contenuti dal gas combustibile;

2° nello stato di condensazione dei due componenti del detto gas;

3° nel rapporto più confacente tra il gas combustibile e l'aria affluente per abbruciarlo;

4° nella pressione sotto cui succede la combustione tra il gas combustibile ed il comburente.

Veniamo a qualche particolare sull'argomento. Nel rapporto tra il carbonio e l'idrogeno, se il secondo predomina, come nel protocarburo d'idrogeno CH_4 , la fiamma risulta poco luminosa; se il primo, come nell'acetilene C_2H_2 o nella benzina C_6H_6 , la fiamma appare fumosa. Il massimo del potere illuminante sussiste quando i due elementi si trovano nel rap-

porto di 1 atomo di carbonio per 2 atomi d'idrogeno, come nel gas olefico C_2H_4 .

In ordine allo stato di condensazione delle molecole nei gas, la fiamma è più splendida e meno fumosa nel meno condensato, come si vede tra il gas olefico C_2H_4 , il propilene C_3H_6 e l'amilene C_5H_{10} , i quali, sebbene composti dei medesimi elementi, combinati nelle medesime proporzioni, nondimeno differiscono per la fiamma chiara, luminosa nel primo; fumosa, meno splendente negli altri due. Il simile si ripete tra gli alcoli metilico $\text{CH}_3.\text{OH}$, etilico $\text{C}_2\text{H}_5.\text{HO}$ ed amilico $\text{C}_5\text{H}_{11}.\text{HO}$ e l'etere comune $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$, i quali possono considerarsi come derivanti da un idrocarburo diversamente condensato, unito per ogni suo grado di condensazione cogli elementi dell'acqua ($\text{CH}_4, \text{H}_2\text{O}$; $\text{C}_2\text{H}_4, \text{H}_2\text{O}$; $\text{C}_3\text{H}_6, \text{H}_2\text{O}$ e $\text{C}_4\text{H}_8, \text{H}_2\text{O}$), che danno fiamma diversa, a norma della condensazione. Dall'alcole metilico risulta quasi incolore; dall'alcole etilico è pallida, giallognola, poco luminosa; dall'amilico è splendente ed un tantino fuliginosa; dall'etere, termine intermedio di condensazione, è splendida. Tenendo conto di tali qualità, si può correggere la fumosità di una fiamma col mescolare al gas che la produce altro gas meno carbonato o meno condensato e di fiamma pallida; onde aggiungendo all'idrogeno vapore di benzina, al vapore dell'alcole comune quello dell'essenza di trementina, si hanno bellissime fiamme candenti, prive di fumo e splendidissime. Quello che si consegue per artificio nel modo indicato, succede naturalmente nel gas del carbon fossile quando si componga dei diversi prodotti aeriformi e vaporosi i quali si vanno ingenerando durante la distillazione. In principio i prodotti che si svolgono a bassa temperatura sono ricchissimi di carbonio, quali la benzina, l'acetilene, il gas olefico, ecc., e perciò luminosissimi ed anche fuliginosi; gli ultimi risultano più idrogenati e poco luminosi, come principalmente l'idrogeno, l'ossido di carbonio, l'idrogeno protocarbonato; mescolandoli nei gasometri, formano un tutto che possiede una luminosità sufficiente per l'illuminazione. Se il carbon fossile fosse di tale natura da fornire troppo parcamente de' primi, si può correggere il difetto con aggiungergli o residui di materie grasse, o schisto bituminoso (*boghe*), d'onde si hanno idrocarburi ben provvisti di carbonio, oppure con saturare il gas vicino ai lucignoli con vapori di benzina o di altri idrocarburi somiglianti.

Rispetto alle proporzioni occorrenti dell'aria per ardere il gas, è da notare che un medesimo gas può riuscire più o meno luminoso a seconda che l'aria può concorrere ad abbruciarne i componenti. Un gas ricchissimo di carbonio, il quale darebbe fiamma molto fumosa nei lucignoli comuni, la fornisce bianca e splendidissima quando sia mescolato con una certa quantità di aria; se questa eccede, la fiamma può di-

ventare quasi incolore. Le quali differenze si possono riconoscere valendosi del così detto *becco di Bunsen*, il quale consta di un lucignolo conico e perugliato in punta, collocato in sull'orlo di un tubo armato nella base di un anello con fori per cui l'aria ha passaggio, e col mezzo di cui si può far variare a piacere la proporzione di essa introdotta per la combustione: valendosi del mentovato congegno si vedono gli effetti diversi, secondo che l'aria o scarseggia, od è in quantità bene proporzionata, od in abbondanza.

Praticamente avvengono mescolanze soverchie di aria col gas nella illuminazione pubblica, quando l'aria spira con forza sulla fiamma e porta l'ossigeno fino nell'interno; la fiamma di bianca passa immediatamente all'azzurrognolo.

Finalmente, per riguardo alla pressione sotto cui è il gas quando arde, si può affermare che quanto sia maggiore, tanto più la fiamma apparisce luminosa. Tyndal e Frankland verificarono il fatto con esperienza durante una loro salita al Monte Bianco. Accesero sei candele steariche a Chamouny e lasciarono che ardessero per un'ora, notando la forza della luce e la quantità di materia consumata; le recarono in sulla cima del monte e le fecero ardere per un'ora sotto una tenda che impediva al vento di soffiarvi sopra: in questo caso le fiammelle risultarono piccole e pallide, quantunque il consumo di materia stearica non differisse da quello fatto a Chamouny. Frankland in appresso, tornato in Inghilterra, provò come la pressione accresciuta sulla fiamma smorta e non fumosa dell'alcole la facesse somigliante a quella del gas illuminante, e come crescendo di più diveniva alquanto fuliginosa.

ILLUMINAZIONE A GAS DAL CARBONE FOSSILE (chim. tecn.). — Fra le maniere diverse d'illuminare, quella che oramai si preferisce per le pubbliche vie, per i grandi edifici, come teatri, ospedali, scuole e biblioteche aperte nella sera, convitti, caserme, palazzi, è quella che si ottiene mediante il gas combustibile che si estrae dalla distillazione secca del litantrace o carbone fossile. Filippo Lebon, ingegnere francese, concepì primamente il pensiero d'illuminare le case col gas estratto dal legno; chiamò termolampo l'apparecchio a tal uopo immaginato. Pochi anni dopo, gl'inglesi si giovarono del trovato di Lebon, mentre questi scoraggiato cessava dal tentare più innanzi, e fra essi Murdoch e Windsor si associavano per valersi del gas, ricavato non più dalla legna, sibbene dal litantrace.

Dapprima l'applicazione fu sperimentata nell'interno di officine industriali, fra cui quelle del celebre Watt; ma fu solo nel 1810 che si venne alla prima fondazione di una fabbrica in Londra pel gas da illuminare una parte della città. D'allora in poi si eressero nuove fabbriche in Londra stessa ed in

altre città; la Francia, gli Stati Uniti d'America, la Germania, l'Olanda, l'Italia ecc. adottarono il nuovo sistema, sì che oramai si venne estendendo in tutto il mondo incivilito.

Tra i carboni fossili, il litantrace è il più appropriato per l'estrazione del gas illuminante, e tra i litantraci, quale torna più proficuo, quale meno. Un buon litantrace può fornire, per 100 chilogrammi, da 33 a 23,000 litri di gas ed anche più, oltre il coke (che rappresenta all'incirca metà il valore della materia prima), il catrame, l'ammoniaca, gli olii volatili e perfino le scorie, poichè, polverizzate finalmente, mescolate con metà di argilla e coke, formano una composizione di grande durezza e sonorità, da fabbricarne mattonelle pei pavimenti dell'officina distillatoria.

La pratica dimostrò che fra i litantraci il *cannel coal* d'Inghilterra tiene il primo posto; pregevole è quello di Mons o *flénu*, come pure quelli di Antin, di Denain e di Commentry. In generale sono da preferire i carboni di lunga fiamma, i grassi, cioè, ai magri, osservando però che non siano troppo piritosi, dacchè il gas risulterebbe troppo ricco di solfo, non si potrebbe purificare a sufficienza, e la fiamma nell'ardere spanderebbe acido solforoso, molesto alla respirazione e nocivo ai colori delle tappezzerie e delle stoffe, alle dorature, ecc.

Dal *cannel coal* si ottengono fino a 35,000 litri di gas illuminante per 100 chilogrammi; dal *flénu* non al di là di 33,000 litri per la detta quantità di materia prima, con questo maggiore vantaggio pel primo, che il gas riesce più illuminante comparativamente con quello del secondo, onde 100 chilogr. del *cannel coal* producono la stessa copia di luce che 200 chilogr. di *flénu*.

Il litantrace pel gas dev'essere conservato in magazzini dove non sia bagnato dalla pioggia, avendosi verificato che il *flénu* che fu asperso con 0,1 di acqua venne perdendo di valore in modo notevole, come fu dimostrato da Penot col mezzo dell'esperienza. Di fatto un chilogrammo di litantrace secco diede:

Gas di buona qualità	240 litri
• di cattiva qualità	92 —
	<hr/>
	332 litri;

mentre un chilogrammo dello stesso, contenente 10 per 100 di acqua, fornì:

Gas di buona qualità	160 litri
• di cattiva qualità	92 —
	<hr/>
	252 litri.

Quando il litantrace fu lasciato lungo tempo all'aria, posto anche non venga bagnato dalla pioggia, va deteriorando; il suo potere illuminante diminui-

sce in proporzione considerevole, diviene quasi nullo, mentre lo stesso coke riesce di qualità cattiva.

I diversi litantraci appropriati all'estrazione del gas, considerati in condizioni favorevoli, e conducendo con diligenza la distillazione, sogliono somministrare :

Rendita in m. c. di gas
per 100 chilogr.

Litantracé di Saint-Etienne .	da 20 a 27
» di Griseuil (Belgio) .	da 20 a 21
» duro di Mons .	da 20 a 26
» di Fins e Rénu .	da 23 a 27
» Rénu eccellente .	33
» inglese, comune .	21
» di Newcastle (cherry coal) .	da 30 a 34
» cannel coal .	da 32 a 35

Per estrarre il gas dal litantracé fa d'uopo sottoporlo all'azione del calore entro recipienti distillatorii che hanno forme particolari e che si congiun-

gono con una serie d'apparecchi in cui si vanno depo-
ponendo di mano in mano i prodotti condensabili che si sprigionano insieme col gas. L'aria rimane esclusa dall'interno dell'apparecchio, onde il calore agisce sui componenti del litantracé e carbone fossile suscitandone le scambievoli affinità, quali sogliono avere a temperatura elevata, di modo che si vede comunemente che il carbonio si divide parte tra l'idrogeno e parte tra l'ossigeno con tenui quantità per l'azoto e il solfo; l'idrogeno si compartisce tra il carbonio, l'azoto ed il solfo; l'azoto fra l'idrogeno ed il carbonio. Ne consegue che, oltre al catrame, si raccolgono vari idrocarburi, dell'ossido e dell'acido carbonico, dell'acido solfidrico, ammoniac, tracce di solfuro di carbonio e di cianogeno, con talvolta idrogeno ed azoto liberi. Noi recheremo qualche esempio della composizione del gas illuminante separato dalle materie condensabili e solubili, e in primo luogo riferiamo i dati analitici di Henry, che esaminò parecchi gas di buona qualità derivanti dalle migliori officine d'Inghilterra:

Gas dal cannel coal	Densità dei gas purificati	100 volumi del gas							Densità della mescolanza dell'idrogeno bicarbonato coi vapori oleosi
		contengono di ossigeno	producono di acido carbonico	contengono				Azoto	
				Idrogeno bicarbonato e vapori oleosi	Idrogeno protocarbonato	ossido di carbonio	Idrogeno		
Ottenuto nella 1 ^a ora della distillazione	0,650	217	128	13	82,5	3,2	0,0	1,3	0,515
	0,620	194	106	12	72,0	1,9	8,8	5,3	0,527
	0,630	196	108	12	58,0	12,3	16,0	1,7	0,533
Ottenuto nel principio della 6 ^a ora	0,500	186	93	2	56,0	11,0	21,3	4,7	0,450
Ottenuto dopo 10 ore di fuoco	0,345	78	30	0	2,00	10,0	60,0	10,0	0,345

Da altre analisi si hanno i rapporti fra la composizione ed il potere illuminante di 100 volumi del

gas nei periodi differenti della distillazione, come dal quadro seguente :

100 volumi del gas	Idrogeno bicarbonato e idrocarburi liquidi	Idrogeno protocarbonato	* Idrogeno	Ossido di carbonio	Azoto	Potere illuminante
1 ^o gas	13	82,5	0,0	3,2	1,3	56
2 ^o »	12	72,5	8,8	1,9	5,3	48
3 ^a »	12	58,0	16,0	12,3	1,7	40
4 ^o »	7	56,0	21,3	11,0	4,7	35
5 ^o »	»	20,0	60,0	10,0	10,0	10

Berthelot trovò nel gas illuminante due altri idrocarburi che per l'addietro non erano stati osservati,

il propilene cioè ed il butilene, con qualche millesima parte di acetilene C^2H^2 , il quale, sebbene in

còsi tenue proporzione, nondimeno contribuisce non poco a renderlo di odore fetido. In base a tali osservazioni furono fatte nuove analisi del gas illuminante, di cui riportiamo quattro esempi, scelti tra quelli che risultano di maggiore divergenza fra di loro:

	I.	II.	III.	IV.
Idrogeno bicarbonato	8	3,8	4,1	38,0
Butilene	»	»	2,3	
Idrog. protocarbonato	72	32,8	34,9	56,5
Ossido di carbonio .	13	12,9	6,6	»
Acido carbonico . .	4	0,3	3,6	»
Idrogeno	»	50,2	45,6	30,0
Acido solfidrico . .	3	»	»	»
Azoto	»	»	2,7	2,5
	100,0	100,0	100,0	100,0

I, gas mal depurato.

II e III, gas di buona qualità.

IV, gas degli olii e delle materie grasse, per ragione di confronto.

Notammo che nella distillazione del litantrace si hanno prodotti gassosi e prodotti condensabili; i primi, cioè, che rimangono nello stato di fluidità elastica dopo il raffreddamento, e gli altri che si raccolgono in massa liquida, o se accompagnano (i più volatili) il gas, vi sussistono in condizione vaporosa, per separarsene col tempo, condensandosi essi pure.

In riassunto, le sostanze che derivano completamente dal litantrace sogliono essere divise in tre categorie.

1° Sostanze gassose o gasiformi:

Gas idrogeno bicarbonato,
• idrogeno protocarbonato,
Idrogeno,
Ossido di carbonio,
Azoto,
Acido carbonico,
Acido solfidrico,
Solfuro di carbonio.

2° Sostanze in soluzione acquosa:

Carbonato di ammoniaca,
Cloruro di ammonio,
Cianuro
Solfuro
Solfocianuro d'ammonio,
Solfito di ammoniaca,
Iposolfito

oltre ad un poco di catrame solubile nell'acqua.

3° Catrame contenente molte sostanze, parte delle quali d'indole acida, parte d'indole basica, e parte che sono idrocarburi neutri:

a) Sostanze acide.

Acido fenico Acido rosolico

b) Sostanze basiche.

Anilina Lutidina
Chinoleina Petinina
Pinolo Picolina
Criptidina Piridina
Collidina Parvolina.

c) Sostanze neutre.

Benzina Cumene
Naftalina Crisene
Paranaftalina Pirene
Toluene Antracene

Dei prodotti sciolti nell'acqua e di quelli che compongono il catrame ci è già noto quanto la chimica industriale abbia saputo avvantaggiarsi, non solo per l'estrazione dell'ammoniaca e la fabbricazione dei sali ammoniacali a buon prezzo (vedi il vol. II di quest'Opera a pag. 47), ma eziandio per la fabbricazione dei bellissimi colori detti di anilina (vedi vol. IV, pag. 13) e per quella dell'alizarina artificiale.

Secondo il modo con cui si conduce la distillazione, si ha il gas più o meno ricco di carbonio, e quindi più o meno illuminante; e similmente entro le storte, nella parte che si approfonda di più nella fornace, si aduna una copia maggiore o minore di quel carbone duro, sonante, splendente, che si chiama *carbone metallico*, detto anche *carbone di storta* (vedi vol. III, pag. 727), il quale deriva da una dissociazione parziale che l'alta temperatura delle pareti produce sugli idrocarburi, quando, già formati, l'attraversano per uscire dal condotto di sfogo.

Processo di distillazione del litantrace. — Allorché si applica gradatamente il calore al litantrace, in apparecchio distillatorio, la temperatura di 100° non vi apporta modificazione alcuna; a 150° svapora l'acqua d'intrapposizione; spingendo più innanzi il calore incominciano a svilupparsi dei vapori densi e bruni, aventi odore bituminoso, dopo di che sempre più inalzandosi la temperatura, crescono detti vapori, e con essi si sprigionano i gas che si vanno ingenerando.

L'apparecchio distillatorio consta di diversi pezzi congiunti insieme, il primo dei quali è quello che si chiama *storta*, quantunque non abbia realmente la forma delle storte dei laboratori di chimica, ma consti di una specie di canna col fondo piatto e che s'inalza a volta, come può vedersi in A (fig. 18), che la rappresenta in sezione verticale, veduta di fronte. L'invenzione dei recipienti di tal forma appartiene all'ingegnere Clegg, poichè da prima si usavano storte cilindriche che si collocavano verticalmente nella fornace, ed erano fornite di un otturatore, armato di un tubo di sviluppo, d'onde il gas

era condotto in una cassa divisa in tre scompartimenti, perchè ivi si purificasse e passasse nel gascometro.

Dopo l'invenzione di Clegg, le nuove storte furono di mano in mano perfezionate, fino a che ricevettero le dimensioni occorrenti, ed anche la forma per la migliore riuscita dell'operazione, e furono di un materiale che resistesse meglio e costasse meno. Per lungo tempo furono fatte di ghisa; posteriormente si trovò più vantaggioso di sostituire alla

ghisa la terra refrattaria, dacchè più leggera, di un materiale a prezzo assai minore di quello del ferro, e di costruzione agevole tanto da potersi fabbricare nelle stesse officine del gas.

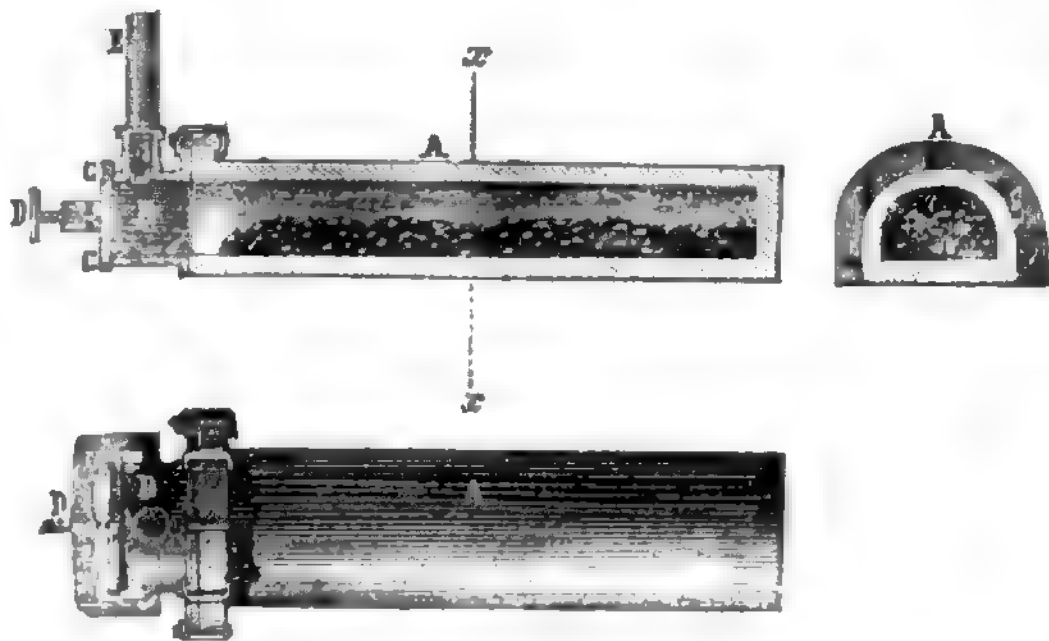
A tal uopo si prende argilla di ottima qualità, e già calcinata a rovente, si polverizza e si mesce con metà peso di argilla in poltiglia soda; si mantrugiano insieme i due ingredienti, s'incorporano con forza e diligenza, e poi colla pasta formata ed uno stampo si fanno le storte. All'argilla calcinata si sostituisce anche quella delle vecchie storte inusate, dopo averle rotte, separate le parti bituminose e resi in polvere i pezzi scelti.

Preparato l'impasto per farne le storte, si prende lo stampo, che si compone di tanti pezzi di legno che si sovrappongono, e foggiali in maniera che quando sono uniti rappresentano nell'interno la forma della storta. Si pone il pezzo G (fig. 19), che fa da base, sopra uno zoccolo di legno PP che si copre di polvere di cemento secco, su cui si stende la pasta, battendovela fortemente con un martello di ferro. Così si forma il fondo della storta che deve avere la grossezza di 12 centimetri, poi si comincia a tirarne la pasta nel modo che si vede dalla figura, finchè si arriva all'altezza della sezione G. A tal punto si sovrappone un secondo pezzo e sezione dello stampo e si seguita a stendere la pasta verso l'alto, comprimendola e tenendola della grossezza occorrente ed uniforme; avvertendo che il secondo pezzo dev'essere fermato sul primo col mezzo di chiavette acciò non si rimuova. Si seguita a sovrapporre altri pezzi ed a tirarne la pasta argillosa fino a che si arriva a C a B, poi si mette in ultimo il pezzo A A, il quale è di altra forma dei precedenti, ed ha un incavo

circolare, che si empie pure di pasta, e con che si forma l'orlo riboccato della storta.

Allorchè si è compiuto il lavoro descritto, si lascia la materia nello stampo per 3 o 4 giorni, si tolgono i pezzi di cui lo stampo è formato, si lascia dissecare lentamente per 2 o 3 mesi la storta già formata e cruda, indi si sottopone a cottura entro fornace che ne può contenere sette situate in piedi. La cottura, che dev'essere condotta con diligenza, dura da sette ad otto giorni. Come si vede dalla fig. 18, alla

Figura 18.



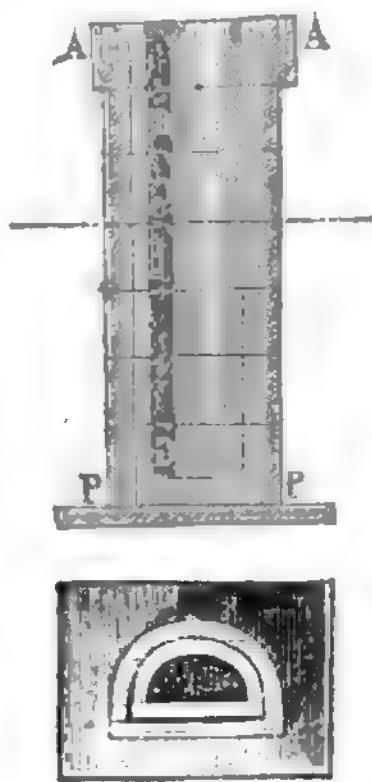
storta si unisce mediante chiavarde un altro pezzo, per cui rimane chiusa allorchando vi sia la carica del carbon fossile; pezzo di forma cilindrica col labbro da un lato molto largo e che deve combaciare con quello della storta, con una gola B a cui si con-

giunge il condotto E pel gas, e colla bocca dinanzi aperta e che si chiude mediante piastra di ghisa CC che vi si stringe contro col mezzo di una vite di pressione D. Il pezzo B è di ferro; gli orli della piastra CC che devono combaciare colla bocca del pezzo D sono intonacati d'argilla affinchè si ottenga una chiusura perfetta.

Il trapassare dalle storte di ghisa a quelle di argilla, se fu uno dei miglioramenti più apprezzabili per la formazione del gas, non è tuttavia senza qualche inconveniente: in primo

luogo si corre rischio che taluna delle storte screpoli e si fenda in qualche parte, onde il gas trovi uno sfogo entro il forno e non passi più nel collettore; in secondo luogo, l'argilla cotta, essendo porosa, dà modo particolarmente in sul principio al gas di trapelare, tantochè se ne perde un buon dato, perdita che va diminuendo fino a che i pori rimangono ottu-

Fig. 19.



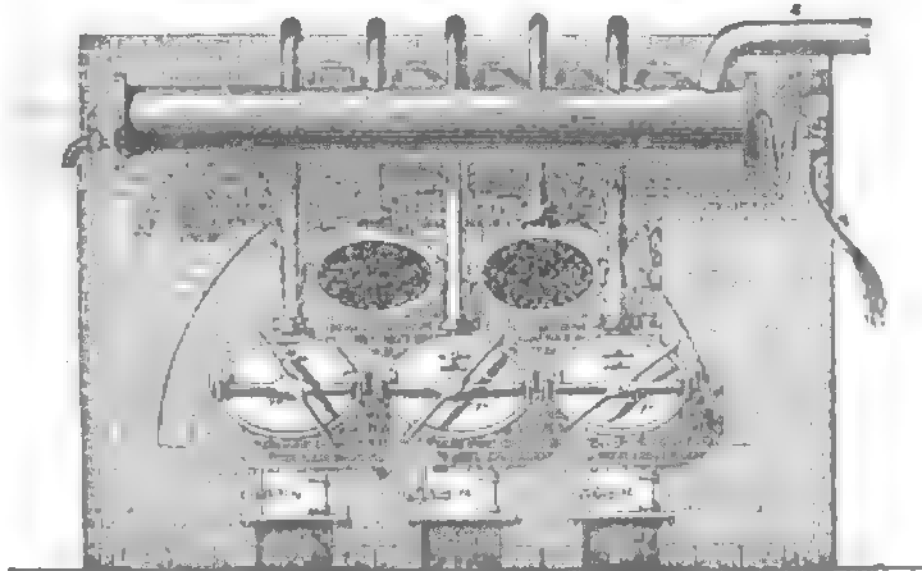
rati dal bitume che li penetra, vi si decompone e vi lascia materia che li empie.

Ai difetti accennati se ne aggiunge anche uno maggiore, che dette storte non possono sostenere, senza perdita del 10 al 15 per 100 del gas, la pressione di 15 a 18 centimetri prodotta al di sopra dell'atmosfera, tanto per la resistenza cagionata dall'attrito del gas sulle pareti dei condotti e sui feltri di purificazione, quanto per il peso che il gas deve sollevare entrando nel gasometro, e per quei tratti di connessione in cui l'estremo di un condotto s'immerge in un liquido. La gravità del difetto era tale che si dovettero immaginare spedienti opportuni affine di diminuirlo o di toglierlo, come esporremo più innanzi.

Le storte che si devono caricare del litantrace sono sottoposte alla distillazione entro forni appositi, costrutti in maniera che in addietro il forno ne conteneva 5. La figura 20 rappresenta uno di tali forni, in cui si veggono di prospetto le 5 storte, 3 delle quali *r, r, r* chiuse colle piastre di ghisa, le due superiori aperte a colla carica di carbone, e ciascuna col proprio collo che s'inalza piegandosi ad arco ed imboccando in un cilindro comune che fa da barileto, ossia da condensatore dei prodotti più densi. Nel forno si veggono tre focolari, ciascuno colla porta *a, a, a*, e i ceneratoi *b, b, b*; ma al presente si usa un focolare comune per le 5 storte, disposte fra di loro in guisa che la fiamma possa circolare liberamente all'intorno di ciascuna e così svilupparle e scaldarle con uniformità. È da qualche

tempo che ai forni di 5 storte si vanno sostituendo quelli di 7, e ciò per risparmio del combustibile occorrente a produrre la temperatura necessaria per la distillazione. La figura 21 fa vedere di fianco una di tali fornaci e la disposizione delle storte e dei bariletti.

Figura 20.

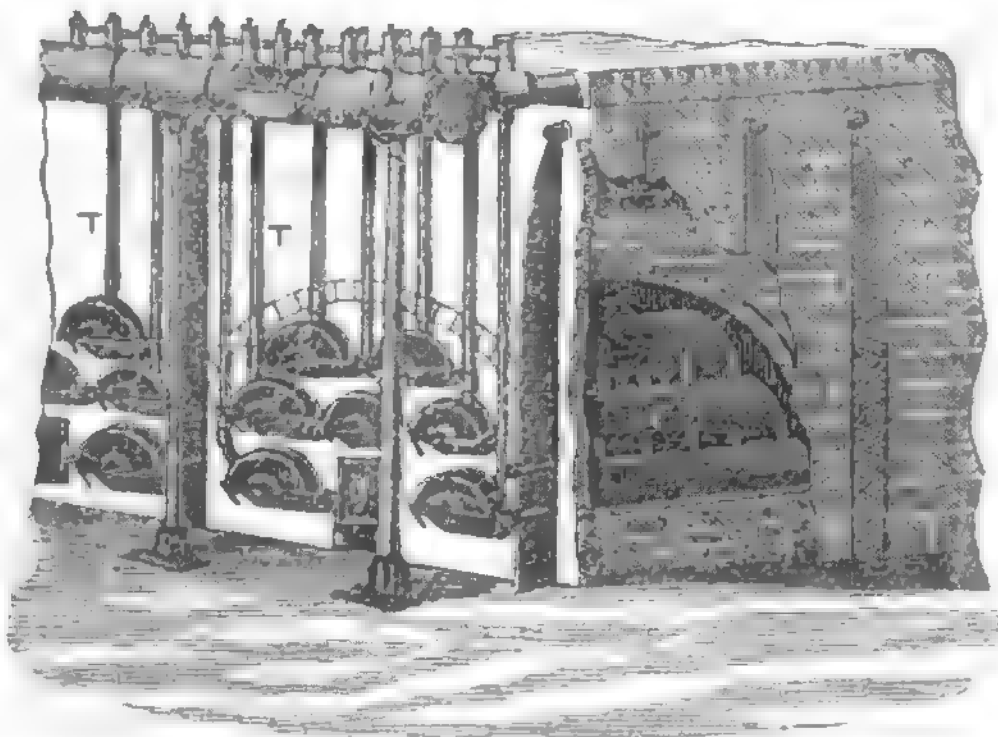


Le storte sono indicate da *C*, ed apparisce come siano collocate nell'interno del forno, mediante lo squarcio del muro che forma una delle parti laterali. *PP* sono le piastre otturatrici di ciascuna storta ed *F* è il focolare dell'intera batteria. In *T* si hanno i tubi o condotti verticali per cui il gas e le materie vaporose che s'inalzano dalla distillazione del litan-

trace possono sfogare, entrando nel barileto *B*, nel quale s'immergono dopo la piegatura.

Allorquando si fa la carica incominciarsi ad aprire la vite di pressione, dopo ciò si toglie la piastra otturatrice, si getta il litantrace con pala entro la

Figura 21.



storta, la quale è già scaldata al rosso vivo, per cui quei pezzi del carbone che erano in contatto immediato delle pareti incominciano subito a decomporsi, a distillare, ad empire immediatamente lo spazio di gas, tanto che quando l'operaio viene a chiudere colla piastra, tutta l'aria fu scacciata dalla storta. Ma l'introduzione del litantrace freddo fa diminuire notevolmente la

temperatura della storta, tanto che nella prima mezz'ora la distillazione succede ad un grado di calore troppo più basso dell'occorrente, ed il gas che se ne raccoglie manifesta uno scarso potere illuminante. Continuando il fuoco esterno, la storta va gradatamente ripigliando la temperatura che abbiso-

gna; il gas va conseguentemente ammgliorando; diviene luminoso, tantochè nella seconda ora è ricchissimo ed abbondante, dopo che la produzione decresce con rapidità e nel tempo stesso diminuisce la qualità del gas. Per ottenere buoni effetti occorre che il grado di riscaldamento sia mantenuto regolare al più possibile, che non si discenda al dissotto del rosso ciliegia, dacchè in allora, come avvertimmo, il gas riesce poco illuminante, nè che oltrepassi il rosso vivo, dacchè in tal caso si decomporrebbe in contatto delle pareti troppo cocenti, gli olii leggeri si sdoppierebbero in gas ed in naftalina, la quale trascinata dalla corrente gasosa sarebbe trasportata nei condotti, indi si deporrebbe, e in breve tempo li ostruirebbe.

La durata della distillazione varia a seconda della natura del carbon fossile, e dev'essere determinata in precedenza col mezzo di un assaggio, tornando inutile che si protragga di troppo l'azione del calore, essendosi riconosciuto con esperienza che oltre un certo limite la copia del gas si riduce, per così dire, ai minimi termini, come risulta dalla seguente tabella:

Dopo la 1 ^a ora di distillazione il gasometro era			
	salito di		38,00
—	2 ^a	—	più oltre di 29,00
—	3 ^a	—	22,00
—	4 ^a	—	15,66
—	5 ^a	—	9,33
—	6 ^a	—	6,00

La durata adunque della distillazione, come è patente dalla tabella riferita, dev'essere di quattr'ore al più, dacchè nella quinta manca assolutamente il tornaconto. Quando l'operazione è a termine, si sforna il coke, che si fa cadere per tramoggia in luogo sottoposto al pavimento del piano occupato dalle fornaci, ivi si asperge con acqua lanciata sopra con una tromba da incendio e così si estingue; mentre si rinnova la carica si ripone in sito la piastra otturatrice, sulla quale si appose luto fresco. Ciascuna storta suole ricévere per ogni carica 150 chil. del litantrace. Seguitando a scaldare, pel calore occorrente si usa poi lo stesso coke prodotto nella officina, di cui si consuma a tale effetto un terzo di quello che si va ritraendo.

Se la distillazione fu condotta colle debite regole si conosce dall'aspetto e qualità del coke, che deve essere grigio, nè deve sprigionare del gas mentre si apre la bocca della storta; se fosse nero e coperto di fiammelle qua e là alla superficie, ciò significherebbe che la distillazione rimase incompiuta.

Fu osservato che quando si scaldano le storte a 1100°, e si caricano col litantrace, si riceve maggiore abbondanza di gas; per conseguenza da 100 chilogrammi si ottengono da 28 a 29 metri cubi in

cambio di 20, e il gas, formandosi rapidamente, assorbe tanto di calore, da mantenere la temperatura non al di sopra del rosso ciliegia.

La convenienza di assaggiare il litantrace prima di metterlo in opera, ossia prima di farne acquisto, quando non se ne conosca la natura, è di massima importanza; l'analisi chimica potrà svelare quanto di cenere lascia, quanto di pirite contiene; ma non fornirà mai dati sufficienti per verificare se i prodotti da ritrarne siano tali da compensare le spese di compra e di fabbricazione con quella di produzione, oltre il guadagno che deve risultarne. Il mezzo più sicuro e più pratico per riuscire nell'intento consiste in una distillazione preliminare, fatta come prova, tenendo conto della quantità del gas e sua forza illuminante, della qualità e quantità del coke, senza trascurare i prodotti secondarii, e gli spedienti maggiori e minori per la purificazione. Certe officine posseggono un piccolo apparecchio a bella posta per i detti assaggi; in altre si ha un piccolo gasometro, verso cui si dirige il gas dalle cinque o dalle sette storte della fornace, caricate col litantrace da sperimentare, ed alle quali si unisce un condensatore e un depuratore che si tengono particolarmente per quest'uso. Si misura il volume del gas ricavato dalla quantità pesata del litantrace, tenendo conto della pressione e della temperatura; se ne determina il potere illuminante cogli strumenti adatti; si misura il volume del coke, si pesa, e si prova abbruciandolo sulla grata di un caminetto da stanza; si nota quanto di combustibile abbisognò per la distillazione, e così dagli elementi principali che si vennero raccogliendo si deduce se abbiavi il valore industriale del carbone sperimentato, valore relativo alla fabbricazione del gas.

Quando in un'officina si vogliono costruire forni del modello più apprezzato, e che apportano una maggiore economia di combustione, si presceglie quello con sette storte e di cui abbiamo dato la figura. Vedemmo in F (fig. 21) che un solo focolare riceve il combustibile, il quale essendo coke non darebbe fiamma.

Ma poichè giova ad avviluppare le storte che si inalzi a fiamma, perciò si trovò utile di collocare un serbatoio con acqua al di sotto del focolare, d'onde, raggiando calore, s'induce l'acqua a vaporizzare, ed in istato vaporoso ad attraversare il letto del combustibile ardente. Ivi l'acqua si scompone in idrogeno ed in ossido di carbonio; i due gas, ambedue infiammabili, si accendono e producono un'alta vampa, la quale serpeggiando da storta a storta, permeando pei trafori che rimangono tra l'una storta e l'altra, tutte quante le comprende e le arroventa. Giova in questo caso che l'aria occorrente alla combustione dei gas formati sia introdotta da un lato e non dal di sotto della graticola, poichè s'impedisce con ciò che il coke non abbruci troppo vivamente,

mentre nel tempo stesso si danneggia meno la graticola stessa. Frattanto i prodotti della combustione, che pure devono avere uno sfogo, passano pel richiamo aperto da una bocca, che comunica con un camino, la canna del quale deve sorgere ad altezza sufficiente acciò la forza di trazione valga quanto basta per conservare in piena attività la combustione.

Il camino non fa corpo coll'edificio delle storte; mediante un lungo canale sotterraneo riceve dalle diverse bocche i prodotti della combustione di tutti i focolari, e li mena a disperdersi nell'atmosfera. Ha 33 metri di altezza; più largo alla base che in alto; la sezione interna nella parte inferiore è di 3 metri di lato, nella parte superiore è di 1 metro e 13 centimetri.

Siccome poi potrebbe succedere che a poco a poco si venisse scaldando di troppo, si pensò di disporre nel basso una volta sotto il piano ove il condotto adduce i prodotti della combustione, ivi introdurre l'aria esterna, somministrata da una stanza laterale in cui penetra dai fori di una piastra pertugiata che fa da parete superiore alla stanza medesima; di qui farla passare per un condotto a lambire il fondo della volta, uscendo più in alto per altro condotto, d'onde guidarla a ripenetrare nella canna colà ove imboccano i gas caldi derivanti dai focolari. Tale afflusso continuo d'aria fredda giova a raffreddare i detti gas, quindi impedisce il soverchio riscaldamento delle pareti della canna, ed eziandio la soverchia disseccazione del terreno su cui il camino fu edificato. Nella figura che si darà più innanzi, in cui è rappresentato l'intero apparecchio di distillazione del litanttrace, si vedranno in disegno i particolari, dei quali siamo venuti discorrendo.

Alle storte succedono i così detti *bariletti*, recipienti nei quali mettono capo i tubi che s'innalzano da ciascuna storta, e che portano tutti i prodotti volatili della distillazione. Nelle fig. 20 e 21 (già citate) i bariletti si veggono in quelle lunghe e grosse canne cilindriche, che appaiono di prospetto ed in cui s'innestano i tubi mentovati per deporvi le materie più condensabili.

I bariletti contengono acqua a metà dell'altezza interna, in cui l'estremo di ciascuno dei tubi pesca per 1 a 2 centimetri. Ivi si comincia a condensare parte dell'acqua e del bitume esalati dal litanttrace che distilla, di modo che, siccome il liquido va crescendo, così torna opportuno il trabocco aggiuntovi, acciò l'eccedenza abbia sfogo di mano in mano che va aumentando. Il trabocco è rappresentato particolarmente in n della fig. 20 cit. Siccome poi tutti i tubi sfogatori s'immergono nell'acqua, così succede che ciascuna storta rimane separata dalle altre, onde le fughe e gli altri accidenti che possono succedere in una non influiscono notevolmente sul totale della produzione.

Verso il termine della distillazione dalle storte non esce più che solo gas fortemente scaldato; per conseguenza l'acqua del bariletto vaporizza insieme cogli idrocarburi più volatili ed il bitume si addensa ed oppone grave ostacolo al gorgogliamento, accrescendo con ciò la pressione nelle storte e cagionando perdite considerevoli del gas. Si può rimediare all'inconveniente facendo scorrere uno zampillo d'acqua, nell'ultima ora della distillazione, entro il bariletto, da un capo all'altro, mediante un tubo adduttore ad S, con altro tubo di uscita dal lato opposto.

Dicemmo in addietro che le storte di terra soggiacciono ad una pressione interna, superiore di 18 a 20 e fino a 30 centimetri di acqua oltre l'atmosfera, per effetto delle varie difficoltà che incontra il gas nel suo cammino, cioè dello sforzo che deve esercitare per sollevare il gasometro, e di quello per ispingersi innanzi nelle diramazioni quando si devono illuminare luoghi più bassi del piano dell'officina. Tale pressione in complesso induce i prodotti aeriformi a trapelare per tutte le giunture e fessure, onde si raccoglie assai meno di gas di quanto si farebbe, in parità di condizioni, colle storte di ferro. Si potrebbe vincere il difetto situando l'officina assai più basso della diramazione; ma ciò non tornando sempre possibile, si pensò di trovare qualche altro spediente onde toglierlo o ridurlo a minimi termini, diminuendo la pressione che debbono sostenere le storte, valendosi di apparecchi speciali intrapposti, con cui per mezzo di ordigni meccanici aspirare il gas di mano in mano che s'ingenera e spingerlo più innanzi a purificarsi ed a raccogliersi nel gasometro.

La forza occorrente a muovere il meccanismo si ottiene con piccolo dispendio, perchè si trae partito del calore perduto, e sempre ragguardevole, che si può ritrarre dal camino traente e dal camino verticale onde si sprigionano i prodotti della combustione uscenti dalla fornace.

Gli apparecchi intrapposti furono detti *aspiratori*, *estrattori* ed *esauritori*, e se ne usa di parecchie maniere. Uno fra i primi che si adoperarono è quello di Grafton, il quale consiste in una ruota armata di serbatoi nelle ali, che sta immersa sino a $\frac{1}{2}$ della sua altezza nell'acqua corrente, e che girando raccoglie il gas nei serbatoi, per riversarlo per due aperture laterali.

Altro congegno fu la cagniardella od apparecchio a vite di Archimede, somigliante a quella di cui si valgono a Clichy per aspirare e spingere l'acido carbonico nella preparazione della cerussa (vedi in quest'Opera, vol. iv, pag. 194, fig. 23).

Un altro estrattore, eziandio applicato in qualche officina, consta di tre campane di lamiera di ferro, armate di animella superiormente, sospese sopra un serbatoio di acqua, movibili in alto ed in basso, con moto rettilineo loro comunicato, e co-

prenti un recipiente circolare di ghisa, in comunicazione col bariletto.

L'estrattore di Pauwels e Arson consta pure di tre campane (fig. 22) ed è in piena azione nell'officina d'Ivry.

K, K', K'' sono le tre campane, della capacità di 2 metri cubi ciascuna, che possono salire e discendere entro i tre tini cilindrici C, C', C'' e che hanno per ufficio di aspirare e di spingere innanzi il gas.

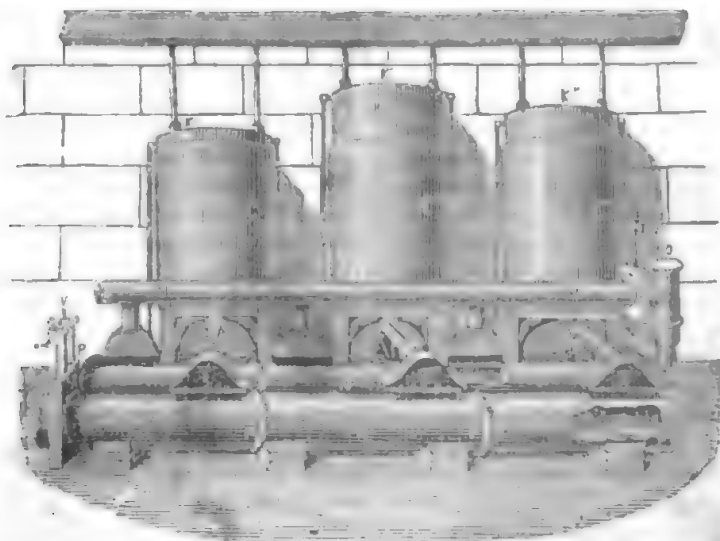
N è una grossa canna o condotto la quale comu-

nica direttamente col bariletto e ne riceve il gas; comunica coi tubi t, t', t'', i quali scendono fino alla superficie dell'acqua di cui è piena a metà la grossa canna N'. Questa è poi divisa in tre scompartimenti distinti, ciascuno dei quali comunica con una delle campane K, K', K''.

H, H', H'' sono tubi i quali conducono il gas aspirato da N nelle tre campane dopo che passò nei tre scompartimenti di N'.

T, T', T'' sono altri tre tubi, orizzontali, che con-

Figura 22.



tinuano gli altri tre H, H', H'' e che conducono il gas nel recipiente cilindrico N, quando è spinto fuori dalle campane pel loro abbassamento.

O è la valvola d'ingresso, e P è il condotto per cui il gas fa passaggio negli apparecchi di depurazione.

L'andamento dei tre aspiratori o campane è ordinato in maniera che allorché il primo è a termine del suo salire, il secondo incomincia ad innalzarsi ed il terzo è a metà dell'altezza.

Ciascuna delle campane è disposta per tale maniera, che coll'aiuto di bielle è fatta sollevare od abbassare mediante la rotazione di un albero, portante una ruota collegata con un sistema d'ingranaggio; essendovi guide che la tengono in posto durante il suo muovere. Quando la campane (supponiamo la K'') s'innalza, l'aspirazione a cui dà nascimento induce il gas a passare dal bariletto nel condotto cilindrico M (fig. 22 citata), transitando pel tubo t' nello scompartimento del cilindro N' correlativo a detta campane, nella quale s'introduce per H e pel tubo verticale che gli è congiunto, vi s'innalza verticale nel centro e non è visibile nelle due figure. Se

la campane si abbassa, come in K, in allora il gas passa direttamente nel cilindro N per mezzo di T, d'onde è spinto nel regolatore, che gli succede appresso, e che comunica con un serbatoio o cassa U, la quale sarà descritta più innanzi.

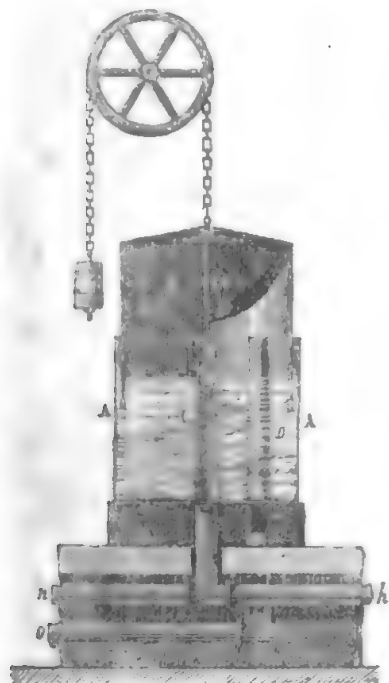
Il regolatore è indispensabile allorché il gas è aspirato meccanicamente, poichè quando l'aspirazione fosse troppo gagliarda, si farebbe un vuoto parziale nelle storte, l'aria penetrando per le fessure e mescolandosi col gas ne diminuirebbe il potere illuminante, e potrebbe perfino renderlo capace di scoppiare; e quando troppo debole, il gas si andrebbe accumulando nel bariletto e nelle storte, aumenterebbe la pressione interna, e così ne costringerebbe una parte a trapelare per tutte le vie capaci di offerirle uno sfogo.

Il regolatore consta di un tino A A (fig. 23) di lamiera di ferro, pieno di un liquido bituminoso, in cui s'immerge la campane B, ed a cui arriva col mezzo del condotto o d, comunicante colle campane dell'aspiratore.

Pel tubo C il gas può essere spinto innanzi, e per n h passare nel refrigerante. Allorché fu

stabilita la pressione valendosi del contrappeso, il gas è somministrato dalle campane dell'aspiratore, una valvola conica, attaccata ad una verga di ferro infitta nel sommo della campana B, s'inalza con essa e chiude l'apertura di C. Se l'afflusso del gas delle storte va diminuendo, la campana B si abbassa, dà modo al gas degli apparecchi d'entrare liberamente,

Fig. 23.



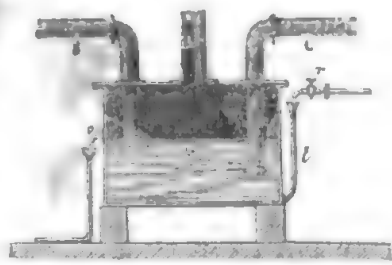
e il tubo D, che comunica colle campane aspiranti, loro ne fornisce. Si concepisce che in allora l'azione dell'aspiratore diminuisce, dacchè tutto il gas che non gli è somministrato dalle storte, lo riceve dalla campana B, per indi restituirglielo. E siccome il gioco normale dell'apparecchio aspiratore consiste nel poter aspirare e respingere un volume di gas maggiore di quello che non è prodotto dalle storte; così il regolatore è sempre in ordine per rifornirlo dell'occorrente o riceverne l'eccedenza per conseguire l'effetto totale.

Per lo scopo poi di conservare una pressione esattamente limitata sulle storte, allorchando si fa uso di un apparecchio aspiratore, comunque ne sia la costruzione, basta intrapporre fra esso ed il barileto un recipiente chiuso, colle disposizioni che sono rappresentate dalla fig. 24.

V è una cassa chiusa (fig. 24) contenente dell'acqua, il cui livello è mantenuto costante col mezzo di una chiavetta r che introduce uno zampillo continuo d'acqua da un serbatoio laterale, mentre dal

trabocco o scaturisce l'acqua eccedente. Un tubo B che pesca per 2 centimetri nell'acqua della cassa V la mantiene in comunicazione col barileto, mentre il tubo A la fa comunicare coll'aspiratore, il quale deve vincere la pressione esercitata dalla cassa in guisa che il gas possa entrare dal tubo B. Ma affinché l'aspiratore non diminuisca tale pressione, per evitare l'introdursi dell'aria tra le giunture basta che si ponga in comunicazione la cassa V, mediante un tubo C, con un gasometro, ove il gas sia mantenuto ad una pressione costante di 18 centimetri, dacchè se il tubo C s'immerge per 22 centimetri nell'acqua della cassa, il gas non potendo spostare che una colonna di 18 centimetri, non può entrare nella cassa suddetta quand'anche l'aspiratore faccia un vuoto di 3 centimetri. Ma se l'aspirazione facesse il vuoto fino a 4 centimetri, in allora il gas rientrerebbe dal piccolo gasometro nella cassa, fornirebbe all'aspiratore ciò che vi occorre per mantenersi in istato regolare, e le storte si conserverebbero sotto la pressione invariabile di 1 centimetro.

Fig. 24.



Nell'uscire dal regolatore il gas è condotto a refrigerarsi entro un apparecchio, nel quale, mentre si va raffreddando, depone buona parte delle materie liquefacibili che trasporta con sé. Nella fig. 25 (da cui si vede per intero la disposizione degli organi diversi, onde si comincia dalla distillazione del litantre e si va fino al gasometro) in D è rappresentato il refrigerante, quale suole essere più comunemente nelle officine del gas, e che porta la denominazione di *giuoco o canne di organo*. Consta di tante canne poste verticalmente, congiunte a due a due, in alto, ad arco, coi loro estremi inferiori infitti nelle casse E, dalle quali il gas è costretto di passare da una coppia di canne all'altra. Nella stagione invernale il freddo dell'aria circostante basta per mantenere al grado conveniente il condensatore; ma nei tempi caldi occorre una refrigerazione apposita, almeno sulle due ultime coppie delle canne, valendosi di acqua che si trae da un pozzo vicino, e di cui si mantengono piene le due tinozze di lamiera in cui stanno tuffate le dette due coppie. Di essa poi si trae partito per estinguere

il coke, idratare la calce, empire la cisterna del gascometro e per altre occorrenze.

La superficie totale dei bariletti, dei condotti, delle casse e dell'acque refrigeranti, cioè di tutto ciò che sta compreso fra le storte e i depuratori, dev'essere uguale al doppio, poco più poco meno, della superficie delle storte esposte al fuoco; ovvero si ammette più esattamente che la superficie totale dei tubi di ghisa di un refrigerante, in cui la celerità del gas non oltrepassa i 3 metri per minuto secondo, corrisponda a 10 metri quadrati (supposto l'innaffiamento nell'estate) per 1000 metri cubi di gas in 24 ore.

Durante il passaggio del gas nel refrigerante, il vapore d'acqua, i sali ammoniacali ed i prodotti bituminosi si condensano gradatamente; se non che pel sedimentare di materie o semiliquide o solide si corre il rischio di qualche ingorgo, in ispecie da parte dei sali ammoniacali (carbonato, solfidrato, ecc.), i quali, più volatili dell'acqua, non ne trovano a sufficienza di condensata per disciogliersi, e quindi si depongono in istato concreto. Perciò, qualora il refrigerante avesse uno sviluppo considerevole, ad evitare le ostruzioni, farebbe d'uopo che vi s'iniettasse una corrente di vapore, per mantenerne libero l'interno. Un'altra avvertenza è pure da osservare, cioè che la refrigerazione non sia troppo efficace, dacchè in tal caso si condenserebbero in parte gli olii volatili leggieri, e con questo il gas raccolto si vedrebbe diminuito di potere illuminante.

Nella grande officina della *Villette* a Parigi ed a quella di *Saint-Mandé* si modificò la disposizione delle canne, collocandole orizzontali, e di ampio diametro, di modo che non possa accadere l'ostruzione, per quanto si

affretti a volontà l'affluire del gas. Il congegno adottato alla *Villette* si compone di tre lunghi condotti

cilindrici, uno sovrapposti all'altro, avente ciascuno 1 metro e 30 centimetri di diametro, e fra di loro comunicanti in maniera, che il gas vi circola, incominciando dal più basso, passando nel medio, indi scaturendo pel superiore, il quale nella stagione estiva riceve da una doccia postagli al di sopra, a norma della stessa linea, un irroramento continuo di acqua, la quale è mantenuta a livello costante nella doccia, e da cui esce a gocce col mezzo di semplici laminette di zinco, di 1 centimetro di larghezza, incurvate a sifone, lontane una dall'altra per 40 a 60 centimetri.

Dalla canna bagnata immediatamente la pioggia cade sulla successiva, indi sull'inferiore, sotto cui si raccoglie in una doccia inferiore che la trasporta altrove. Nell'inverno non si refrigera. In conseguenza dell'ampiezza delle canne conduttrici la velocità del gas rimane diminuita, e però agevolato il suo refrigerare; e siccome, come notammo in precedenza, la superficie totale di esse deve

corrispondere a 10 metri quadrati almeno per 1000 metri cubi del gas che le attraversa in 24 ore, perciò per una produzione quotidiana di

150,000 metri cubi la superficie di raffreddamento dovrà uguagliarsi a 1500 metri quadrati, e per le

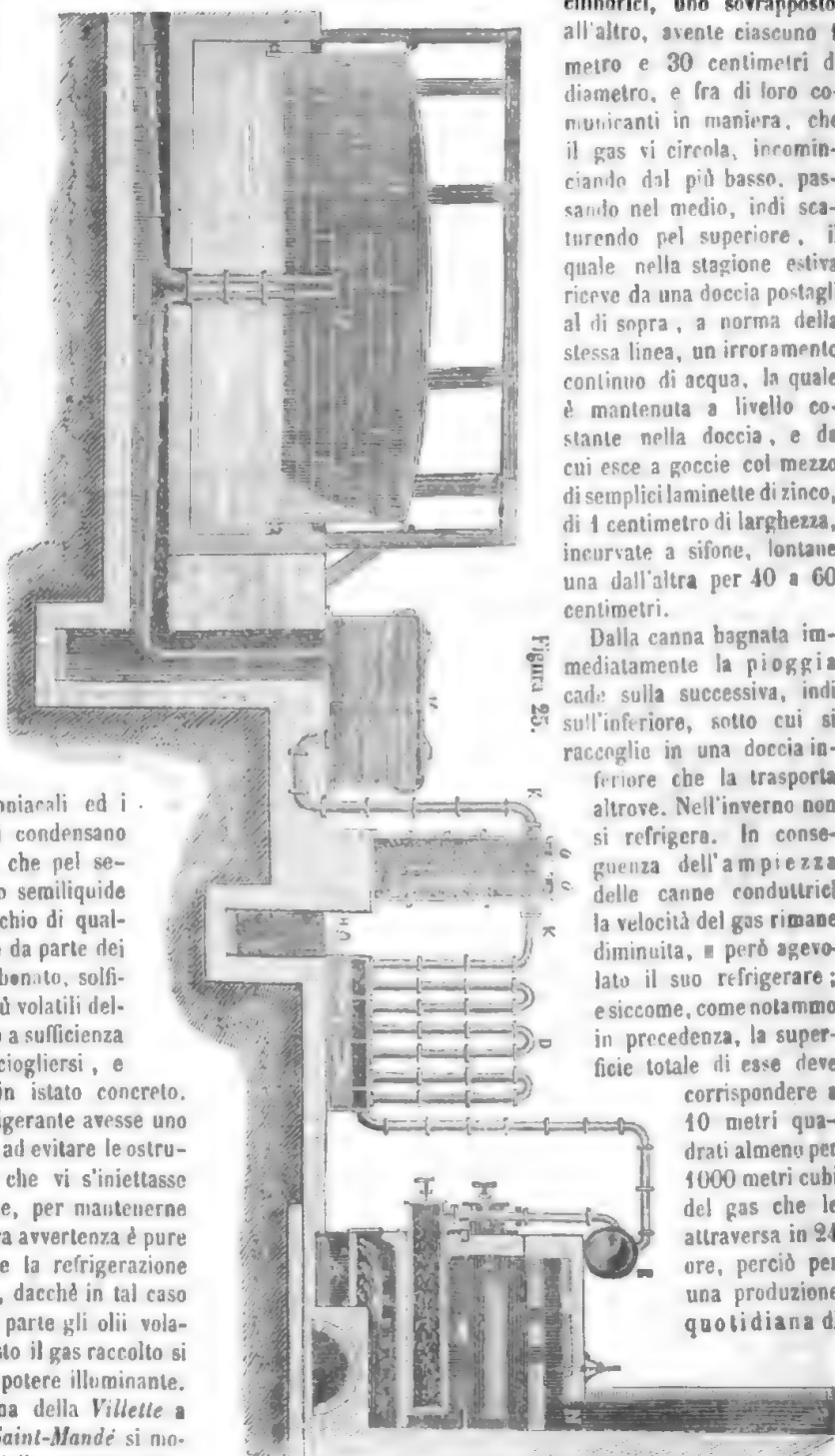


Figura 25.

tre canne di 1^m,30 di diametro occorrerà una lunghezza di 125 metri per ciascuna.

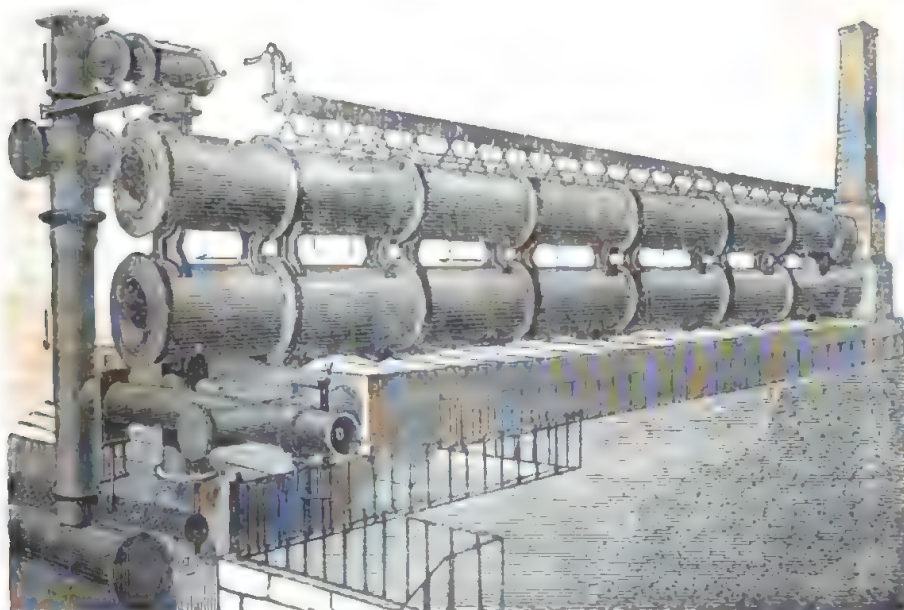
A Saint-Mandé si hanno per refrigerante due grossi cilindri, ciascuno dei quali doppio, con uno minore cioè inguainato in uno esterno e maggiore, ed un intraspazio annulare, per cui il gas è indotto a circolare (fig. 26). Nell'interno del cilindro minore passa una corrente di aria, il cui affluire è determinato dal tirante di un camino annesso, per cui la sottrazione del calore del gas si compie sì al di fuori che al di dentro, e perciò diviene più sollecita e più compiuta.

Il gas frattanto passa dall'intraspazio del condotto inferiore in quello del superiore, da cui esce pel condotto U e discende per introdursi in S. L'intero corso dell'afflusso gaseoso è indicato dalle frecce delineate nella figura, incominciando dalla bocca d'ingresso O, indi continuando fino al condotto S, d'onde fa tragitto ai depuratori.

La lunghezza dei cilindri è di circa 60 metri, e il diametro interno per cui passa la corrente dell'aria è di 1 metro circa.

T è un sifone od un trabocco per cui scaturisce il bitume; C C è la doccia di zinco che riceve dalla

Figura 26.



chiavetta R l'acqua occorrente all'inaffiamento, per indi distribuirla in sottili zampilli sui cilindri.

Per la depurazione fisica o di semplice condensazione non basterebbe il refrigerante, comunque costruito, onde si suole aggiungervi un altro ordigno, il quale ha per iscopo di trattenere quel tanto di materie bituminose e di sali ammoniacali che in istato vescicolare accompagnano il gas, e di cui dev'essere spogliato. Serve a quest'uopo un recipiente di ghisa, di forma cilindrica, di 2 metri di diametro e di 6 metri di altezza, per un'officina che debba alimentare ottomila becchi comuni, separato in due scompartimenti da un diaframma verticale. In alto il cilindro è chiuso da un coperchio che porta due ampie gole, che poi si chiudono con otturatori, per le quali si carica internamente di coke; da un fianco e dall'altro, verso la cima sporge con due gole proprie, ad una delle quali si congiunge il tubo conduttore del gas dal refrigerante, mentre all'altra si unisce altro tubo,

d'onde il gas fluisce verso il depuratore. Con tale congegno il gas feltra attraverso i vuoti dei pezzi del coke, e si conficca sulle loro superficie scabre e disuguali, deponendovi le vescicole che seco trascina; dal primo scompartimento passa nel secondo, in cui la depurazione continua, e di là seguita innanzi come dicemmo.

Le due colonne dei due scompartimenti contengono all'incirca 15 metri cubi di coke, e stanno in azione per tre mesi nell'estate, da trenta a quarantacinque giorni nell'inverno per una proporzione di gas bastevole alla nutrizione di otto mila becchi. Il coke, dopo che fa esausto della sua forza perduta, si estrae, si getta nell'acqua e si spoglia dei sali ammoniacali assorbiti, indi si secca e si usa nella fornace come combustibile.

Nelle grandi officine in cambio del cilindro a due scompartimenti se ne hanno due, ciascuno con uno scompartimento solo, di 3 m. di diametro e di 5 m.

mezzo di altezza, in cui il gas passa dall'uno all'altro; e per agevolare la condensazione si mantiene sul coke contenutovi una pioggia continua di acqua ammoniacale che scioglie nuova copia di carbonato di ammoniaca. In cambio di coke possono usarsi pezzi di mattoni o rostioci di arenaria. Le dimensioni dei due recipienti devono essere calcolate per tale maniera che abbiano 2 metri cubici di capacità utile per 1000 metri cubi di gas in ventiquattr'ore.

Il gas nell'uscire da questo condensatore non ri-

mane spoglio affatto di vapore vescicolare e di sali ammoniacali, onde si fa trapassare in grandi casse di lamiera, piene a metà di acqua, sotto una piastra orizzontale pertugiata e fermata in sul livello costante del liquido, di tale superficie che si ragguaglia ad un metro q. per 1000 m. c. di gas in ventiquattr'ore.

Dalle tabelle che seguono si vedrà quale sia l'efficacia dell'acqua ammoniacale per la depurazione del gas, quando attraversa la colonna di coke che n'è inaffiata.

Tabella prima. — Quantità di ammoniaca ceduta dal gas all'acqua ammoniacale.

Ammoniaca contenuta nel gas prima di feltrare pel coke irrorato		Ammoniaca contenuta nel gas dopo che ha feltrato pel coke irrorato	
Quantità di AzH^3 per metro cubo	Grado di densità dell'acqua ammoniacale	Quantità di AzH^3 per metro cubo	Grado di densità dell'acqua ammoniacale
gr. 7,80	2,4	gr. 1,28	2,5
• 7,34	2,4	• 2,30	2,5
• 6,54	2,5	• 2,45	2,6
• 8,05	2,4	• 2,42	2,5
• 6,78	2,3	• 2,30	2,5
• 5,30	1,9	• 1,45	2,0

Tabella seconda. — Quantità di acido solfidrico assorbito dall'acqua ammoniacale.

Prima del passaggio pel coke		Dopo il passaggio pel coke	
Quantità di H^2S per metro cubo	Grado dell'acqua ammoniacale	Quantità di H^2S per metro cubo	Grado dell'acqua ammoniacale
7,87	2,4	2,81	2,5
6,51	2,4	2,30	2,5
7,94	2,5	2,80	2,6
7,51	2,4	3,05	2,5
5,75	2,3	0,52	2,5
8,37	1,9	1,38	2,0

Tabella terza. — Quantità di acido carbonico assorbito dall'acqua ammoniacale.

Prima del passaggio pel coke		Dopo il passaggio pel coke	
Quantità di CO^2 per metro cubo	Grado dell'acqua ammoniacale	Quantità di CO^2 per metro cubo	Grado dell'acqua ammoniacale
11	2,1	9,5	2,2
7,220	2,2	6,125	2,3
8	2,2	6,300	2,3
9,860	2,0	4,33	2,1
8,150	2,0	5,110	2,1
9,125	2,1	7,250	2,2
9,440	2,1	5,245	2,2

Dalle cifre che sono registrate nelle tre tabelle risulta evidentemente che l'acido solfidrico e l'ammoniaca sono assorbiti in copia maggiore che non è dell'acido carbonico, poichè l'acido solfidrico decompone il bicarbonato di ammoniaca in soluzione e ne scaccia parte dell'acido carbonico.

L'acqua arricchita di ammoniaca serve per la preparazione dei sali ammoniacali, onde giova che ne contenga in certa copia, come pure giova che si usi

l'acqua nella quantità minore che sia possibile, affinché il gas non ceda al liquido parte de' suoi idrocarburi oleosi leggeri, e pertanto non perda in parte il suo potere illuminante.

In seguito delle esperienze a cui si riferiscono le tabelle precedenti, Dusart (da cui furono istituite) volle accertarsi di quanto detto potere illuminante fosse diminuito pel gas, e trovò che fu per poco assai:

Tabella da cui si dimostra di quanto diminuì il potere illuminante del gas nell'attraversare la colonna di coke.

Prima di avere attraversata la colonna	Dopo avere attraversata la colonna	Olio consumato nella lampada di Carcel per la prova fotometrica
Potere illuminante del gas.	Potere illuminante del gas	Potere illuminante dell'olio
156 litri	153 litri	42 grammi
129 —	128 —	42 —
122 —	120 —	42 —
125 —	122 —	42 —

La depurazione per via di semplici mezzi di condensazione (refrigerazione, assorbimento e lavacro) non è quanto occorre per la purificazione del gas, il quale va traendo seco carbonato e solfidrato d'ammoniaca, con acido solfidrico libero, da cui fa d'uopo che sia purgato, giovandosi di agenti chimici capaci di fissare principalmente gli acidi solfidrico e cloridrico, ed anche l'ammoniaca. Laonde si viene alla depurazione chimica e quindi ai *depuratori*.

I *depuratori* sono recipienti nei quali s'introduce qualche ingrediente che possenga la facoltà di sottrarre dal gas quelle sostanze eterogenee le quali tornerebbero nocive alla sua buona qualità. Allorquando esce dall'aspiratore contiene ancora, come notammo or ora, carbonato e solfidrato di ammoniaca, oltre una certa quantità di vapori degli olii leggeri; questi conferiscono a comunicargli maggiore potere illuminante; quelli invece a scemarli, oltre alla diffusione dell'acido solforoso, molesto e nocivo, come prodotto della combustione dell'acido solfidrico. Laonde l'arte di depurare dev'essere volta a togliere i due sali ammoniacali volatili, senza condensare contemporaneamente i vapori oleosi. Ma torna difficile conseguire i due effetti diversi ad un tempo; nondimeno giova sempre più spogliare il gas dei composti ammoniacali, perdendo eziandio una parte dell'olio leggero, piuttosto che lasciarveli in mescolanza.

Fino dal principio dell'applicazione del gas all'illuminazione, vista la necessità di sceverarne certi prodotti dannosi, si pensò di farlo gorgogliare nell'acqua semplice per toglierne l'ammoniaca, indi nel latte di calce per imprigionare l'acido solfidrico. D'Ar-

cet consigliò l'acido solforico contenuto in recipiente foderato di piombo, con che se fissavasi l'ammoniaca e parte dell'acido solfidrico, non si assorbiva l'acido carbonico; con questo di peggio, che la corrente gassosa trasportando seco meccanicamente spruzzi dell'acido, induceva in breve la corrosione dei condotti di ghisa.

Nel 1840 Mallet propose i cloruri di ferro e di manganese, che si hanno per residui della fabbricazione degli ipocloriti, poichè efficacemente distruggono il carbonato ed il solfidrato d'ammoniaca; l'ammoniaca si converte in cloridrato, l'acido carbonico forma carbonato di manganese, l'acido solfidrico del solfidrato è fissato dall'ossido di ferro, che si converte in solfuro metallico. Ma non tutto l'acido solfidrico rimane nel liquido, onde quella parte che non restò imprigionata dev'essere poi condotta a filtrare per la calce, affine di essere assorbito compiutamente.

Il sistema immaginato di Mallet consta di tre recipienti cilindrici di ghisa collocati a gradinata; quello superiore riceve la soluzione mediante una tromba, di cui riversa l'eccedente, per tubo di trabocco a sifone, in altro tubo ad imbuto, che sorge dal fondo del recipiente medio, d'onde parte un simile tubo di trabocco, per cui si riversa la soluzione nel terzo recipiente od inferiore, il quale con un suo tubo pure di trabocco la versa ugualmente in un tubo sottoposto. In ciascuno de' tre recipienti sta un agitatore per tenere in moto il liquido, che dev'essere stato saturato previamente coll'acqua ammoniacale raccolta dal refrigerante, affine di neutralizzarne la reazione acida. Mentre la soluzione depuratrice entra

nel recipiente di sopra, e di là trapassa nei successivi, il gas procede per un cammino opposto, cioè dal basso all'alto, per via di tubi, dai quali dal lato dell'ingresso è condotto a gorgogliare nel liquido, mentre dall'altro lato è ricevuto per essere guidato in ultimo a filtrare per la calce. È chiaro adunque che il braccio del primo tubo onde il gas entra in contatto del liquido mentovato vi passa per qualche centimetro (comunemente tre), mentre il braccio del tubo seguente che lo riceve rimane innestato nel coperchio, senza discendere, e perciò nel vano non occupato che dall'atmosfera gasosa.

Avvertasi che il gas, per meglio essere suddiviso, nell'atto che gorgoglia nella soluzione incontra un diaframma tutto pertugiato, per cui è costretto di rompersi in piccole gallozzole, e così reagisce con un numero moltiplicato di punti di contatto, ed avvertasi anche che ciascuno dei recipienti reca una chavetta con cui di tempo in tempo si estrae un assaggio della soluzione stessa, affine di riconoscere se satura abbastanza o no.

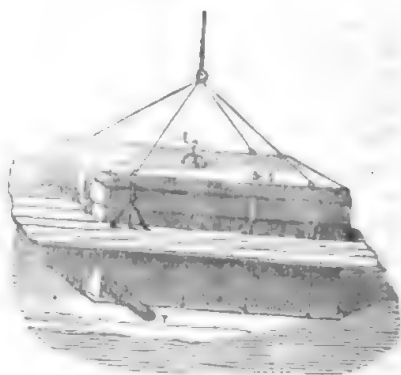
Il processo di Mallet produce un grave inconveniente, cioè di accrescere la pressione contro il gas che si sviluppa; per ovviarlo si pensò d'impregnare segatura di legno con cloruri metallici, disposta su graticci, de' quali parecchi sono sovrapposti entro casse, e per cui il gas deve filtrare. Ogni qual volta (secondo che la pratica insegnò) si smonta una cassa per togliere la segatura satura, si levano i graticci inferiori, loro si sostituiscono i superiori, ed a questi de' nuovi ossia de' preparati di fresco: trasportando poi i primi in tini di legno con doppio fondo per lavarli e sciogliere i sali ammoniacali. Nelle officine lontane dalle fabbriche dell'ipocloriti può sostituirsi il solfato di ferro.

La maniera che fu abbracciata di più nel passato, ed è seguita anche al presente in molte officine, per la depurazione, consiste nel semplice uso della calce idrata, essendo di basso prezzo, atta ad assorbire l'acido solfidrico e l'acido carbonico, oltre a certi composti azotati, onde si trovò che può essere poscia utilizzata o per la muratura o per ingrasso, in specie per trifoglio, saffieno, piselli, fagioli e navoni.

Per condurre regolarmente e con efficacia questa maniera di depurazione, si hanno grandi casse di lamiera o di ghisa (fig. 27) divise in due scompartimenti da un diaframma verticale che s'inalza dal fondo, in ciascuno dei quali si formano quattro o cinque piani, composti di striscie o traverse di ferro orizzontali, fisse, distanti l'una dall'altra per 3 a 4 millimetri, su cui si spande la calce polverosa, in istrati di 8 a 10 centimetri. Altri si valgono di graticci di vimini, o delle sbarre di ferro meno accostate, su cui si stende un letto di muschio sul quale si distribuisce la calce. Il gas è introdotto dal basso di uno degli scompartimenti, filtra per la calce ed

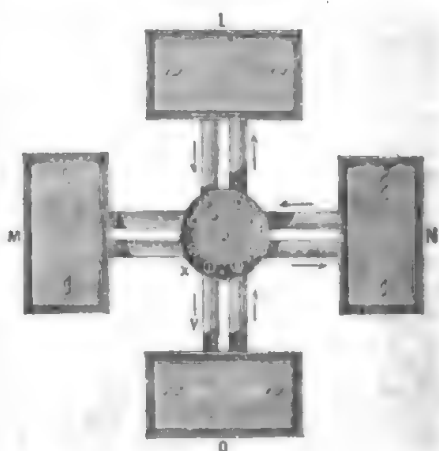
entra dall'alto nel secondo, da cui scaturisce dal basso.

Fig. 27.



Colla detta disposizione il gas attraversa per due volte quattro piani provvisti di calce e si depura a sufficienza. Ciascuna delle casse rimane chiusa da un coperchio, il cui orlo sta immerso in un canale profondo che gira intorno all'orlo della cassa stessa colla profondità di 60 centimetri, e che si tiene pieno di acqua: il quale coperchio si può innalzare od abbassare a volontà, portando una doppia catena che passa per due puleggie ed a cui sta sospeso.

Fig. 28.



In alcune officine il depuratore è consegnato in guisa che l'estrazione della calce satura, la rinnovazione di essa ed il passaggio del gas si compie per via metodica. La fig. 28 fa vedere quale sia la disposizione accennata. Nel centro di quattro casse depuratrici sta un recipiente cilindrico detto chiave, X, in cui si aprono otto condotti B, C, D, E, F, G, H, I, col mezzo dei quali il gas può essere avviato

da una parte *n* dall'altra, dacchè fu introdotto in *X* pel condotto *A*; da altro condotto, posto eziandio in *X*, ha l'uscita, dopo avere feltrato per la calce. Il recipiente centrale è coperto da una campana divisa in cinque scompartimenti, ciascuno dei quali comprende due condotti; e a norma della situazione in cui è collocata si può rendere isolato uno dei quattro depuratori e costringere il gas che affluisce per *A* ed arriva dal condensatore, a feltrare per i tre rimanenti prima di far ritorno alla campana, nel compartimento di mezzo, a sfogare pel condotto di uscita. Dalle frecce delineate nella figura si vede l'andamento: introdotto per *A*, passa in *l*, d'onde nel lato *r* del depuratore *O*; circola per *s*, va innanzi verso *B*, di qui per *C* s'intromette nell'altro depuratore *N*, e seguendo nel terzo *L*, dal quale rientra per *F* nella campana, sotto cui trova lo sbocco che gli dà strada al gasometro.

Per tale maniera i tre depuratori sono in azione continua, mentre il quarto *M*, restando inattivo, può essere nettato e rifornito. A termine di sei ore all'incirca dal depuratore *L* s'incomincia a svolgere acido solfidrico, come si manifesta con carta imbevuta di acetato di piombo; in allora s'inalza la campana del recipiente centrale, le si fa fare un quarto di giro, tanto che il gas non introducendosi più in *L*, tragitta da *N* in *O*, e da *O* in *M*, cioè dal depuratore più vecchio al nuovo affatto.

Con un ettolitro di calce si depura, attenendosi al sistema metodico, il gas di 51 ettolitri di litantrace, cioè da 1400 a 1500 metri cubi.

Graham avendo analizzato la calce (caustica in precedenza) dopo che fu satura dei prodotti abbandonativi dal gas, vi trovò:

Iposolfito di calce	12,30
Solfito	14,57
Solfato	2,80
Carbonato	14,48
Calce caustica	17,72
Solfo	5,14
Silice	0,71
Acqua	32,28

100,00

Fra gli altri depuratori che furono proposti dopo la calce ed i cloruri di ferro e di manganese, vengono il gesso ed il perossido di ferro.

Payen fino dal 1795 aveva proposto il solfato di calce per decomporre il carbonato di ammoniaca: fra i due sali succede doppia decomposizione, onde si ritrae solfato di ammoniaca e carbonato di calce. Cavaillon applicò la detta reazione a purificare il gas illuminante, giovandosi del gesso dei muri disfatti, ridotto in polvere grossolana col mezzo di un molino, passato per crivello, bagnato con acqua conte-

nente $\frac{1}{10}$ di acido solforico affine di neutralizzare il carbonato di calce contenutosi, indi mescolato con $\frac{1}{10}$ di coke minuto, per renderlo più facilmente permeabile. Così preparato ed umido si stende il gesso in istrati dell'altezza di 15 a 20 centimetri; osservando di tempo in tempo se la forza assorbente sia esausta o no, mediante chiavetta infitta sul coperchio del depuratore, aprendo la quale ed assaggiando colla carta di curcuma se il gas che attraversò tutti gli strati la volge al rosso affocato; quando ciò succede è segno che già il carbonato di ammoniaca non è più assorbito.

Occorre, dopo il gesso, il depuratore colla calce, affine di spogliare il gas dal solfitrato d'ammoniaca e dall'acido solfidrico che trasporta con sé.

Il solfato di calce, estratto fuori dai recipienti di depurazione, dev'essere indi trattato con acqua ad isciogliere il solfato di ammoniaca ingeneratosi, ed i lavacri devono essere metodici, cioè col passaggio dell'acqua, in corrente opposta alla disposizione degli strati esausti in parte, a quelli che non lo furono; poichè senza tale cautela si perderebbe una porzione del sale ammoniacale trattenuto per capillarità dal gesso. Siccome col solfato di ammoniaca si trovano carbonato e solfitrato, perciò fa d'uopo saturare con acido solforico la soluzione, la quale suole attingere la densità di circa 25° Baumé.

Per la purificazione del gas derivante da 1000 chilogrammi di litantrace occorrono 70 chilogr. di gesso dei calcinacci e 30 chilogr. di calce; si ritraggono 6 chilogr. di solfato di ammoniaca, sommando insieme quello delle acque condensate nel refrigerante, quello del recipiente a coke e quello finalmente del depuratore col gesso. Barreswil verificò che il gesso dei calcinacci non giunge a fissare che due terzi dell'ammoniaca; l'altro terzo passa innanzi.

Un altro depurante fu suggerito da Ruot, ed è il solfato di piombo; può giovare per le officine d'onde si estrae il gas in proporzioni non ragguardevoli.

Il solfato di piombo per tale uso è quello che rimane dalla preparazione dell'acetato di allumina, uno dei migliori mordenti per la tintura e la stampa delle tele: adempie all'ufficio duplice di fissare sull'acido solforico l'ammoniaca e sull'ossido di piombo l'acido carbonico, mentre l'acido solforico agisce sul carbonato di piombo formatosi e lo converte in solfuro. Si finisce per raccogliere solfato di ammoniaca, che si separa col mezzo dei lavacri, mentre il solfuro di piombo si fa abbrostire in contatto dell'aria per convertirlo in solfato.

Barreswil ed Arson sarebbero giunti a spogliare il gas di tutto il carbonato di ammoniaca valendosi di segatura di legno semplicemente inzuppata di acqua, e, da quanto dicesi, con buon successo; altri coi cloruri di calcio e di bario; comunque sia, nel più delle officine o si continua colla calce o si prefe-

risce la depurazione conforme al processo indicato dal Laming nel 1849, in cui si ha per ingrediente depuratore l'idrato di perossido di ferro.

L'uso del perossido di ferro fu tentato fino dal 1835 tanto in Francia quanto in Inghilterra, ma senza valore pratico. Laming, in cambio del perossido direttamente, suggerì una mescolanza di calce estinta e di vitriolo di ferro; si mescolano i due ingredienti, la prima in polvere ed il secondo in cristalli minuti, in proporzioni equivalenti acciò ne risulti solfato di calce e idrato di ferro. Si fa inumidire la mescolanza col mezzo di una corrente di vapore, si espone all'aria, si rinnova la superficie rimuovendola con una specie di erpice, e vi si lascia quanto basta acciò l'idrato di protossido di ferro sia convertito in idrato di sesquiossido (Payen).

L'operazione però, secondo la pratica susseguente, fu alquanto modificata, come stiamo per dire. Il perossido è il residuo di una purificazione precedente, ritraendolo dal solfato che fu ravvivato dal solfuro ossidato, come verrà descritto in appresso. Abbiassi il solfato polverizzato grossolanamente, 40 chilogrammi per un ettolitro di segatura di legno; si fa mescolanza e vi si dirige una corrente di vapore di acqua, affinché il solfato si vada sciogliendo e la segatura ne rimanga impregnata. Vi si fa filtrare il gas, il quale spogliandosi del carbonato di ammoniaca, v'ingenera solfato di essa, mentre si svolge l'acido carbonico e ne rimane idrato di ferro. Si sottopone ai lavacri per estrarne il solfato d'ammoniaca formatosi, e per tal modo la segatura compenetrata dall'idrato di ferro, esposta all'aria, ne agevola la perossidazione essendo porosa. Si ricarica di altri 40 chilogr. di solfato di ferro; si espone di nuovo al gas, si rilava, si mette all'aria, e il simile si ripete altre volte, onde dopo tre operazioni la segatura contiene dal 12 al 15 per 100 dell'idrato. Così preparata dev'essere mista con un decimo di calce estinta, colla quale è decomposto quel poco di solfato di ferro che restò inalterato, mentre aiuta più innanzi il processo del ravvivamento. Così acconciata si porta nell'apparecchio di depurazione, il quale consta di grandi casse di ghisa colla materia depurativa o stratificata come si fa per la calce, ovvero in uno strato solo, collocato sopra una lastra perugiata entro la cassa, come si vede dalla fig. 29. Il gas arriva dal condotto E, sbocca al dissopra della segatura O, vi seltra frammezzo, ed

esce dall'altro estremo, secondo l'andamento delle frecce, pel condotto S, d'onde muove o ad una cassa susseguente, o direttamente nel gasometro. Il coperchio mobile A indicato da C; coll'orlo s'immerge in una doccia circolare BB piena d'acqua e formante chiusura idraulica; ed sono cateratte che si alzano ed abbassano per aprire o chiudere il passo alla corrente gassosa. Quando si deve sollevarlo si usa una gru a cui sono attaccate le catene che lo sostengono e lo portano.

Il gas che scaturisce dall'ultima cassa dev'essere a prova della carta di acetato di piombo, cioè deve lasciarla bianca, segno che non contiene acido solfidrico.

Allorquando la materia perdette il rosso del perossido di ferro e passò al nero, la solforazione è compiuta. Si toglie fuori, si getta sul pavimento in luogo di facile circolazione dell'aria e si smuove di

tempo in tempo colla pala per rinnovarne la superficie. L'ossidazione si fa rapida, si svolge del calore e a termine di alcune ore ha ripigliato il colore rosso di prima. Si può adoperare di nuovo, e così per cinque a sei

mesi, rinnovando l'ossidazione ogni volta che occorre, dopo di che vi si fa una seconda aggiunta di calce e si rimette in azione. La stessa materia può servire per diciotto mesi.

Nella ossidazione a cui abbiamo accennato il solfuro di ferro si converte in solfato di protossido con precipitazione di solfo, onde in ultimo si ha una mescolanza di solfato di calce, di carbonato di calce formatosi tra essa solfato e il carbonato d'ammoniaca, di solfato d'ammoniaca, di perossido di ferro eccedente e di solfo. Lisciviando si tolgono le materie solubili, e l'acqua lisciviale giova insieme con le acque di condensazione, mediante l'aggiunta di acido solforico, a fabbricare solfato d'ammoniaca, d'onde si prepara l'ammoniaca caustica (vedi AMMONIACA, vol. II, pag. 47).

Della materia che rimase dalla lisciviazione si può trarre partito per fabbricare i cianuri.

• Dobbiamo notare dalle esperienze di Wagner che nel ravvivamento del solfuro di ferro all'aria, in sul principio non si forma solfito di ferro, come dicemmo, poichè l'ossigeno non farebbe che ossidare il ferro direttamente, espellendo il solfo che si va accumulando in istato libero. E di fatto la materia si va talmente arricchendo di esso, che dopo i replicati

Figura 29.



ravvivamenti diviene inabile per depurare il gas. Pettenkofer trovò che una materia già ridotta all'ultimo grado d'incapacità a purificare conteneva fino a 37,3 per 100 di solfo, onde l'Inghilterra ritrovò utile di estrarnelo, ed Eugenio Pelouze propose di farne l'estrazione valendosi come solvente degli olii volatili del catrame di litpantrace scaldato ad ebollizione.

Per conoscere la forza depuratrice della materia contenente il perossido di ferro, fu fatta un'analisi di confronto tra il gas qual era prima della filtrazione entro le casse di depurazione, e quale dopo l'uscita, avvertendo che coll'analisi si cercò soltanto il quantitativo dell'acido solfidrico, poichè, come avvertimmo, l'efficacia principale del detto depurante è diretta a sottrarre il solfo.

Prima dell'ingresso del gas nella cassa	Prima cassa, in uso da tempo		Seconda Cassa	
Quantità di acido solfidrico per metro cubo	Tempo in cui la cassa fu in uso	Dopo l'uscita dalla cassa Quantità di acido solfidrico per metro cubo	Tempo in cui la cassa fu in uso	Dopo l'uscita dalla cassa Quantità di acido solfidrico per metro cubo
grammi	ore	grammi	ore	grammi
7,34	15	6,63	12	1,54
7,17	24	7,01	13	2,01
5,29	26	4,33	12	1,33
4,50	22	6,65	14	2,07
media		media		media
6,07		5,40		1,73

Le esperienze a cui si riferiscono le cifre della Tavola furono eseguite in un'officina nella quale si producevano 15.000 metri cubi di gas per ventiquattr'ore, e ciascuna cassa conteneva 15 ettolitri della materia depurante.

Allorchè il gas spogliato dell'acido solfidrico deve passare innanzi, contiene ancora l'acido carbonico ed ammoniac, e principalmente del primo, che deve essere tolto perchè diminuirebbe il potere illuminante della fiamma, onde si fanno succedere, come avvertimmo, i depuratori colla calce. Altri consigliano la soluzione dei cloruri di ferro e di manganese proposta da Mallet, avvertendo che dall'esperienza fu dimostrato, come i due metodi uniti di Laming e di Mallet sieno i più efficaci per ottenere compiuta la purificazione.

Quando il gas sia depurato, si fa passare nei serbatoi in cui si raccoglie e d'onde si distribuisce, ai quali fu dato il nome di gasometri.

Gasometri.

I gasometri constano in genere, comunque il sistema onde sono costrutti, di un recipiente cilindrico e capovolto, detto campana, e di una cisterna o gran tino con acqua, in cui la campana si tuffa più o meno, secondo che contiene più o meno di gas.

Gasometro a contrappeso. — È quello che si usò fin da principio e che vedesi anche al presente in parecchie officine, in cui la fabbricazione del gas

continua col sistema meno moderno. È rappresentato dalla fig. 30, e consta di due parti distinte, una delle quali è la cisterna o grande tino cilindrico *m* fatto di legno, di ghisa o di muratura e che si empie di acqua, e della grande campana costrutta con lamiera di ferro *g*, la quale sta immersa per l'orlo del fondo aperto nell'acqua della cisterna; è in essa che si va raccogliendo il gas. In generale l'altezza del gasometro è uguale al raggio della base, il cui diametro, per quanto variabile, non deve oltrepassare i 40 metri.

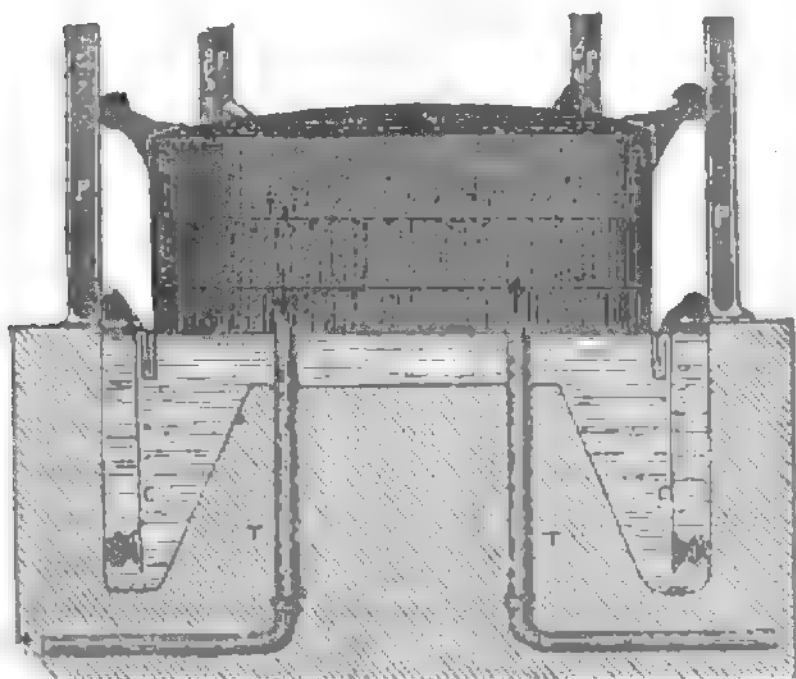
Per la cisterna è da preferire la muratura, poichè il legno in breve si logora e la ghisa costa troppo. La campana si costruisce con lastre di ferro di due a tre millimetri di grossezza, unite insieme con chiodi ribaditi, e coperte con uno strato di bitume, il quale dev'essere rinnovato di tempo in tempo.

Il peso della campana è considerevole, per cui è necessario di governarne il salire e il discendere, affinchè la pressione si mantenga costante, poichè diminuendone o crescendo il peso a seconda che sale o discende nel liquido, si producono variazioni nella pressione, le quali devono essere equilibrate in ambedue i casi. Si consegue l'effetto da una catena *K* la quale gira su carrucole *rr* e che porta un contrappeso *p*. Quando la campana è a metà della sua corsa, la parte della catena che è dal lato di essa, essendo uguale a quella che rimane dal lato del contrappeso, succede compensazione; ma se discende

nell'acqua perde una parte del suo peso, che viene compensato da quello della catena che fu già calcolato. Il peso poi della catena che discende verso la cisterna deve essere uguale a quello del volume di acqua spostato dal gasometro.

Un'altra forma di gasometro è quello detto gasometro a telescopio, quale si vede nella fig. 31. La campana consta di due parti, la superiore C uncinata all'orlo, e l'inferiore B uncinata in alto, tanto che una s'innesta nell'altra, e quando la prima si alza, seco trasporta la seconda. Di mano in mano che la superiore va salendo e trae con sé l'inferiore, l'uncinatura della prima, che vi forma una doccia circolare, rimane piena d'acqua, la quale fa da chiusura ed impedisce al gas di uscire, purché abbia la

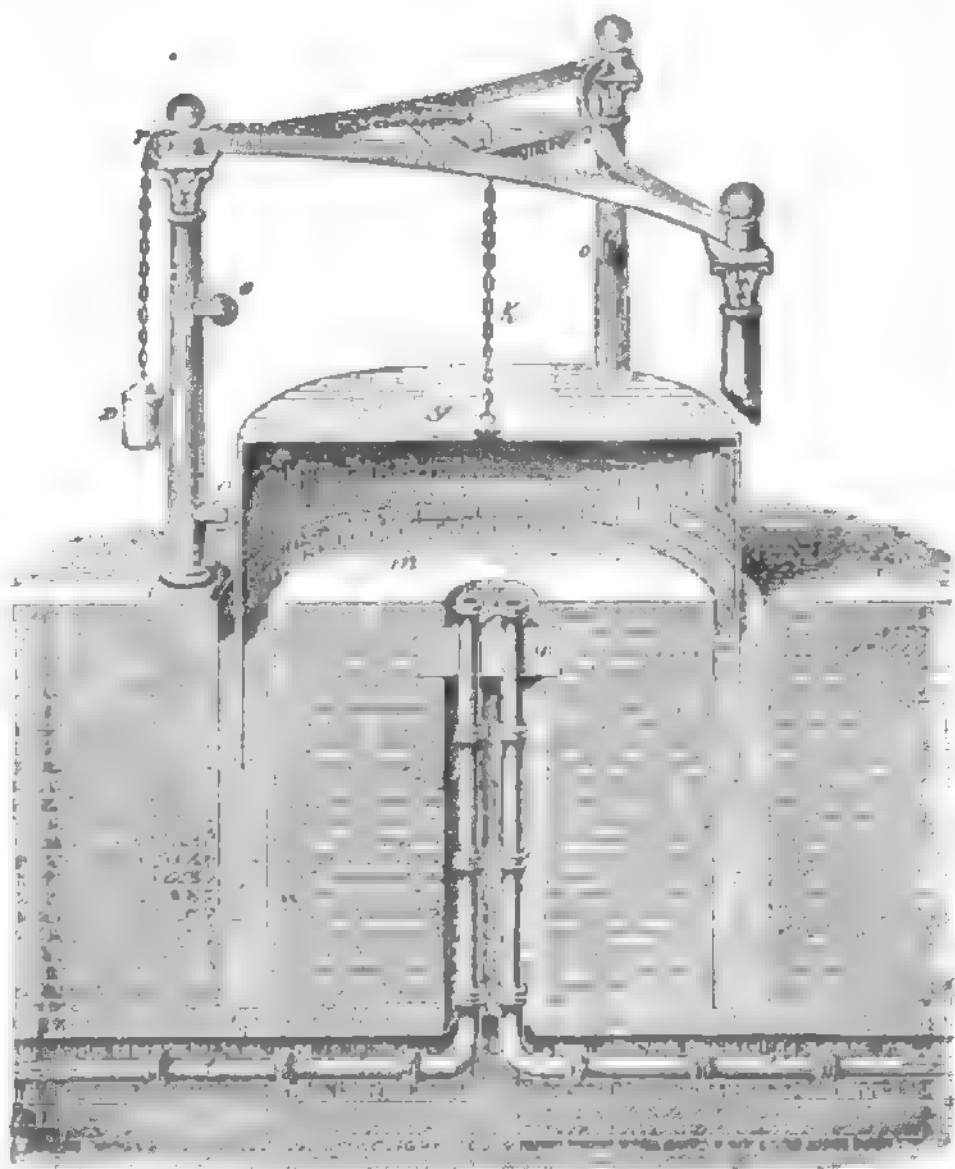
Fig. 31.



profondità di 40 a 50 centimetri, e perciò l'acqua contenutavi sia di un'altezza maggiore della co-

lonna di acqua che rappresenta la pressione del gas nell'interno del gasometro. La campana superiore porta all'intorno carrucole sostenute da verghe

Figura 30.



di ferro incurvate al di fuori, e le carrucole girano su lamine piatte di ferro fissate sulle sbarre P, P, P, P, che portano alla cima piastre di ghisa, le quali sporgendo impediscono alla campana di trascorrere più oltre.

Nei gasometri a telescopio torna opportuno che vi abbia una comunicazione a trabocco pel gas: la quale consta di un tubo che è fermato sul fondo della campana, aperto ai due estremi, che sta meno basso (di 35 centimetri circa) dell'orlo inferiore della campana stessa, di guisa

che quando sia salita per circa 35 centimetri, il gas sopravveniente esce pel trabocco, che lo conduce nel dissopra del gasometro, evitando per tale maniera un soverchio di pressione. Il tubo di trabocco dev'essere costruito con due parti uncinata insieme a somiglianza della campana.

Intorno alla campana, fuori della cisterna sorge un muro circolare, che le sta avvicinato, e che impedisce la pressione laterale del vento. In tal caso per conoscere il punto di salita della campana (impedendo il muro che si veggia) si ferma nel mezzo della campana stessa una catena che passa su due carrucole con contrappeso che sale e discende fuori del muro e dà i contrassegni del crescere o diminuire del gas. Nonostante il muro (e peggio quando non vi sia) la pressione del vento tende a deformare le due campane unite, di modo che andrebbero mutando di forma se non fossero le carrucole attaccate loro e le sbarre di ferro che le mantenessero nello stato normale.

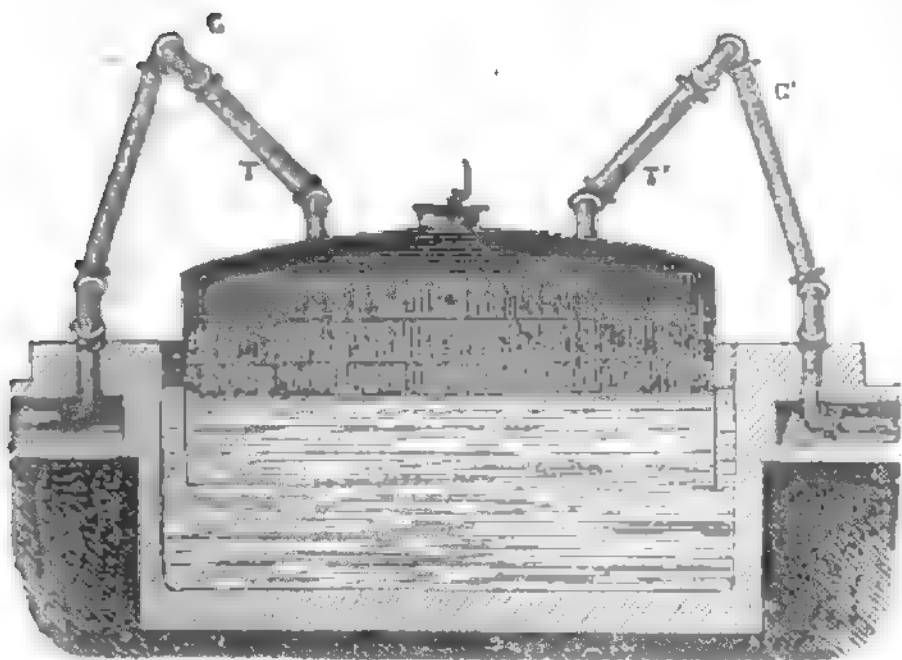
Nei luoghi freddi ove la temperatura invernale suole discendere a parecchi gradi al dissotto dello zero, l'acqua della doccia circolare si va conge-

lando; in allora è necessario che per empire la doccia si usi la glicerina come nei contatori (vedi GLICERINA, chim. tecn.); avvertendo che in detto caso la campana non si deve immergere mai nella cisterna al disotto della campana inferiore.

I gasometri a telescopio sono utili principalmente per quei luoghi in cui il terreno non si può scavare abbastanza a fondo senza gravi spese, ed in qualunque caso in cui si vuole agevolare la distribuzione del gas senza troppe perdite, dacchè per essi il muro che forma la cisterna fatto di un'altezza minore che nei gasometri consueti, la pressione del liquido rimane diminuita, e per conseguenza il pericolo che il gas vada sfuggendo.

Una terza maniera di gasometro è quella detta *gasometro articolato* (fig. 32), immaginato da Pauwels. Il condotto del gas si compone di un tubo

Fig. 32.



a ginocchio, e di altro simile quello dell'uscita; le loro articolazioni sono contenute entro scatole stoppate, di sfregamento dolce, onde non facciasi ostacolo al libero movimento delle medesime. Sollevando una valvola col mezzo di una dentiera, si apre la comunicazione tra il gas che arriva dai depuratori e il tubo C T, e il gas entra nella campana, la quale si va sollevando, e d'onde può scaturire per l'altro tubo articolato C' T', aprendo una seconda valvola uguale alla precedente. La campana è poi contenuta entro colonna di ghisa, piantata sull'orlo del muro che forma la cisterna, e collegata in alto con isbarre a volta da una colonna all'altra, e in cima da una sbarra comune, che gira continua all'intorno. Nel mezzo della campana è un foro d'uomo, tenuto chiuso accuratamente, e che si schiude allorché soltanto faccia bisogno.

Diramazione del gas. — Raccolto il gas nel gasometro, deve essere indi diramato per tutti quei luoghi dove occorre, sia per l'illuminazione, sia per la combustione. A quest'uopo in alcune officine si

usa di farlo passare previamente in un grande contatore mediante una valvola; il contatore trasmette le proprie indicazioni, mediante gl'ingranaggi, agli aghi dei quadranti su cui si legge quotidianamente il numero dei metri cubi forniti dall'officina agli abbonati. Da un manometro, posto nello stesso gabinetto, si vede sotto quale pressione si faccia la distribuzione, con che si può tenere conto ogni giorno delle quantità distribuite: con lucignoli appositi si può osservarne il potere illuminante.

Se la quantità consumata oltrepassasse talvolta quella che si suole distribuire, si verrebbe in sospetto di qualche perdita e cercherebbesi per quale dei condotti principali stia sfuggendo. Si porrebbe a ciò il gasometro in comunicazione con ciascuno dei condotti, durante il giorno, ed aprendo successivamente, dall'officina in poi, le valvole collocate di distanza in distanza, si giungerebbe in breve ad accorgersi da qual tronco, contenuto fra due valvole, succede la perdita.

Il gas, per essere somministrato ai punti diversi ove deve scaturire in zampilli per l'illuminazione, scorre lungo diverse arterie di condotti, parte dei quali che incominciano dall'officina sono di un'ampiezza sufficiente perché ne possano recare il doppio del consumo presupposto, affinché, nel caso di richiesta maggiore, vi si provvegga senza la spesa di nuovi condotti. In generale, le dimensioni che si danno ai condotti sotto la pressione di una colonna di 8 millimetri d'acqua e per un corso di 2000 metri sono quali appariscono dalle cifre seguenti:

Diametro dei condotti	Metri cubi in un'ora	Numero dei becchi
0 ^m ,17	200	1,500
0, 20	330	2,475
0, 30	640	4,800
0, 40	1093,2	8,200
0, 50	1813,3	13,600
0, 60	2533,3	19,000
0, 65	3333,3	25,000

Nelle grandi officine si usano anche dei condotti principali che hanno un diametro maggiore, fino ad 80 centim.; con due si possono distribuire 140,000 metri cubi di gas in 6 ore.

Sotto una pressione determinata, la quale è comunemente di 10 millimetri di acqua, il volume del gas che scorre nei condotti è proporzionale al quadrato dei diametri del medesimo ed in ragione inversa della radice quadrata della loro lunghezza. Si può riconoscere coll'esperienza che un condotto di 60 metri di lunghezza, capace di trasmettere 76 metri cubi di gas per ogni ora, deve avere 0^m,0253 di diametro, e si trovarono col calcolo le relazioni seguenti tra i volumi del gas condotto, la lunghezza e il diametro dei condotti:

Metri cubi	Lunghezza in metri	Diametro in centimetri
76	60	2,53
152	180	3,50
213	304	5,71
304	304	7,75
456	304	8,46
608	304	10,59
608	608	12,97
608	1216	15,51
608	1824	17,71
1824	304	18,46
1824	608	22,98
2452	304	21,19

Parrebbe, da quanto precede, che si potesse far uso di condotti aventi un diametro più stretto del consueto; ma non si può seguire tal regola, tenendo conto dei restringimenti accidentali derivanti dalla condensazione dell'acqua e delle materie bituminose, dalla diminuzione della quantità (in peso) del gas per un eguale volume allorquando la temperatura aumenta, e pel riflesso che le perdite sono minori nei condotti larghi, essendo minore l'attrito.

Per conoscere poi il numero dei lucignoli rappresentati dai volumi del gas, si ammette che nello spazio di un'ora 1 lucignolo di misura ordinaria consumi da 133 a 134 litri di gas, onde si trova che 1 metro cubo alimenta per un'ora 7 lucignoli e mezzo, ossia che 100 metri cubi valgono per 750 lucignoli nel detto tempo.

I condotti che diramano il gas si fanno di ghisa, di lamiera spalmata di mastice, od anche di arenaria o di vetro, armati di briglie masticate. Quelli di grande misura, da 65 centimetri in su, si fanno sempre di ghisa, la quale dev'essere di buona qualità, di pasta omogenea, e dolce abbastanza per essere pertugiata. Oltre di ciò, non si porrà in opera uno di tali condotti senza averlo provato sotto la pressione di dieci atmosfere, verificatane la regolarità delle pareti e la grossezza, assicuratosi, con piccoli colpi di un martello a punta, che non vi sieno ampolle o vuote o piene di ruggine o di altro, le quali producendo sottigliezza, fanno sì che in breve rimangano corrose sotterra e diano modo al gas di sfuggire.

Chameroy ne propose di lamiera stagnata o piombata internamente, con un intonaco al di fuori di 2 a 4 centimetri di grossezza, formato di mastice bituminoso incrostato di sabbia, e con viti e madre-viti di lega, fuse sui condotti stessi per tenerli ben congiunti. Riescono leggieri, impermeabili, di facile collocazione, inossidabili, privi di ampolle, di agevole e pronta congiunzione e meno disposti alla perdita

di gas, tra le giunture, come succede nei condotti di ghisa, oltre a che costano il 33 per 100 di meno. Quelli di arenaria o di vetro non tornano economici che nei luoghi ove i detti materiali sono a buon prezzo, e non si possono fabbricare che del diametro di 10 a 15 centimetri.

I condotti di ghisa, che sono i più comunemente adoperati, hanno per consueto una lunghezza di 2,5 metri a 3,1; si uniscono inguainando uno nell'altro. Si scava la fossa profonda di 1 metro almeno, vi si adagiano i condotti, s'introduce nel fondo dell'incastro o stoppa o corda incatramata che vi si spinge e si batte accuratamente, indi col mezzo di un cilindro di lamiera che abbraccia la bocca dell'incastro vi si versa del piombo liquefatto, il quale va ad empire l'intraspazio; solidificato il piombo, vi si batte dentro. È un modo di connessione che non manca di qualche difetto, dacché il piombo non forma saldatura colla ghisa. Prima di coprire l'incanalatura, fa d'uopo spingervi un afflusso di gas con forte pressione, ed esaminare giuntura per giuntura se vi siano rimaste fessure, e di ciò si avvede nell'accostarvi la fiamma di una torcia.

I condotti di terra hanno forma diversa da quelli di ghisa; sono conici lievemente e s'inguainano coll'estremo più stretto dell'uno nel più largo dell'altro. Sono della lunghezza di 70 ad 80 centimetri, e devono collocare in fosse di 1 metro ad 1,20, e posare, quando si possa, su letto di cemento, ed esserne anzi circondati.

Le giunture si fanno con grande accuratezza, luttandole con argilla da stoviglie di ottima qualità, della quale devono essere state spalmate la parete interna del condotto che riceve e l'esterna di quello che vi s'introduce.

La fossa sarà poi empita di terra minuta, per una grossezza di 15 a 20 centimetri dello strato, prima calcandovela lievemente, indi con forza; e quando l'incanalamento si fa nelle città antiche, ove il sottosuolo contiene rottami o ciottoli, in allora tornerà utile di condurvi terra minuta, tanto da formare intorno ai condotti un'incamiciatura terrosa di 30 centimetri almeno di altezza.

I condotti per le case private sogliono essere di piombo o di ferro vuoto. I primi possono cagionare diversi accidenti gravi, bastando un colpo casuale di martello, un chiodo od altro perchè li schiacci o li fori, onde lasciando che il gas ne sfugga, lo spanderebbero per le abitazioni, producendo una mescolanza esplosiva coll'aria ambiente. Per evitare i pericoli farebbe d'uopo che fossero inguainati in canali di muratura resistente, con isfogo al di fuori, acciò il gas che ne sfuggisse potesse disperdersi nell'atmosfera; tale precauzione fu anzi adottata a Londra per diversi edifici pubblici e privati. Sarebbe meglio loro sostituire tubi di ferro o di stagno.

Quando si collocano i maggiori condotti nelle fosse sotterranee, fa d'uopo avvertire che in tutti i punti nei quali si possono accumulare liquidi condensati vi sieno inseriti dei tubi speciali, aventi capo in alcuni serbatoi, entro cui scolano i liquidi e perciò non impediscono né fanno qualche ostacolo al passaggio del gas. Da tali serbatoi si possono estrarre le acque condensate col mezzo di una tromba, la quale si avvista sopra un tubo che pesca fino al fondo del serbatoio.

Quando le fughe del gas avvengono nelle case, si può formare una mescolanza tonante, come già notammo, da cui gravi scoppi se non se ne accorge in prevenzione. L'odore bituminoso che spande il gas ne dà contrassegno sensibile; ma quante volte, senza un avvedimento speciale, si entra all'impensata in una stanza, in un corridoio invaso dalla mescolanza esplosiva, col lume acceso, e le stappiglia fuoco, e l'esplosione succede? Per evitare sì gravi pericoli furono immaginati diversi spedienti; quello, per esempio, di mantenere ventilati i luoghi con aperture speciali, o con isportelli, come si usa in Inghilterra; oppure con apparecchi, quali quelli di Maccaud e di Perin.

L'apparecchio di Maccaud, semplicissimo, consta di un pezzo aggiunto a vite, saldato vicino all'origine del condotto che conduce il gas nell'appartamento o nella casa, chiuso abitualmente da un otturatore, ed a cui si aggiunge un'attaccatura, pure a vite, comunicante con piccola tromba a mano, per cui si può spingere l'aria per tutte le diramazioni. Tenendosi chiusa la chiave di comunicazione col condotto deferente, l'aria compressa scaccia il gas, quando abbiavi fessura per cui andava sfuggendo; mentre agisce sopra un piccolo manometro inserito nel tubo che comunica colla tromba. Se la pressione si mantiene nello strumento, dopo che fu girata la chiave della tromba, è segno che non vi è perdita; se diminuisce, deve cercarsi ove siasi formata la fessura, onde il gas si diffondeva fuori del condotto. In allora si ricomincia il gioco della tromba, si tiene l'orecchio attento lungo la diramazione, e quando si ode un sollo od un fischio, ivi è la rottura, per cui l'aria si sprigiona con violenza sotto la forza comprimente. Scoperto il punto rotto, si chiude con saldatura di stagno; o, caso fosse diletto di qualche chiave, si muta.

Un altro apparecchio per lo stesso effetto è quello immaginato da Perin. Si compone di una palla vuota o di un cilindro di rame o di ottone, di 30 a 40 cent. di diametro per 30 a 50 lucignoli, fornito di tubo manometrico. Per verificare lo stato dei distributori, si chiudono tutte le chiavi dei lucignoli e quelle di comunicazione, si scalda la palla con lampada a spirito, con che si fa dilatare il gas ivi contenuto: il manometro indica un aumento di pressione nel caso che non sianvi scontri, ovvero si mantiene al

solito livello quando abbiavi fessura o foro d'onde il gas possa sfuggire.

Contatori del gas. — Il gas è venduto od a metro cubo, ovvero ad un prezzo stabilito, ragguagliato col consumo che fa ogni lucignolo in un'ora. Per verificare il quantitativo che fu consumato per settimana o per mese, si usano ordigni speciali, detti contatori, dei quali uno è presso il consumatore, e per cui passa il gas che si reca nelle diramazioni dei lucignoli.

Il contatore si usa tanto nell'officina in cui si fabbrica il gas, quanto nel luogo in cui si consuma per l'illuminazione od il riscaldamento. Il contatore generale che è pel primo caso, giova a conoscere la proporzione quotidiana che se ne produce; il contatore speciale è per determinare ciò che ne sia stato abbruciato dall'acquirente.

Il contatore per l'officina è rappresentato dalla fig. 33, e consta di una specie di ruota a pala portante all'apice una specie di truogo, fatto di ferro

galvanizzato, girante sopra asse orizzontale e contenuta in un cilindro pieno a metà di acqua. Pel condotto in il gas entra nell'apparecchio, e lo versa nel truogo sovrapposto, il quale, reso più leggiero, si innalza, esce dall'acqua e abbandona il gas raccolto, che

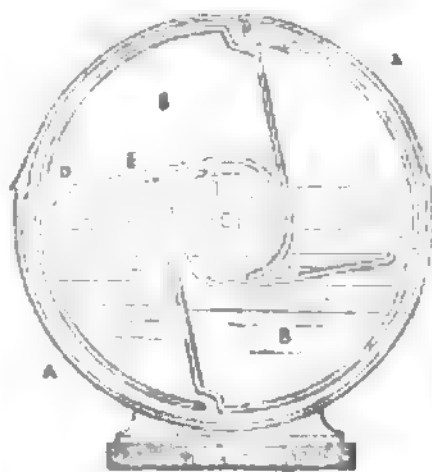


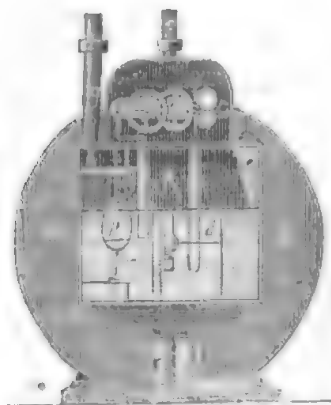
Fig. 33.

si spande nello spazio vuoto. Non appena il primo truogo emerge dal liquido, gli sottentrò il secondo e poi il terzo, e similmente di mano in mano, di guisa che la ruota rimane in moto continuo. Essendo noti la capacità di ogni truogo e il loro numero, e potendo sapersi quanti giri abbia fatto la ruota in un dato tempo, si sa per conseguenza quanto fu il gas fabbricato. Per i contatori da officina torna indispensabile di avere valvole per l'entrata e l'uscita, affine di non dover interrompere la fabbricazione nel caso in cui lo strumento si rompesse e bisognasse provvedere a racconciarlo.

I contatori speciali sono di costruzione più complicata, quali si vedono nelle figg. 34 e 35. Devono essere collocati in situazione bene orizzontale, in luogo fresco ma protetto, per quanto sia possibile, contro il gelo, e più in basso che i lucignoli dove arde il gas. Il gas vi s'introduce per *g* e ne scaturisce per *o*, e con una vite, detta *vite pel livello*, si regola l'altezza dell'acqua. Per *q* vi si versa l'acqua; poi aprendo un foro si fa uscire la superflua, rinchiu-

dendolo tosto a vite. Mese per mese devesi verificare se il pelo del liquido sia al punto voluto; caso fosse diminuito a cagione dell'evaporazione, o cresciuto

Fig. 34.



per la condensazione, converrà ricondurlo al limite occorrente, dopo avere chiusa la chiave di comunicazione col condotto del gas.

L'apparecchio consta di una scatola *a* (fig. 37), di un tamburo *a'*, il cui asse *b* termina nella vite perpetua *c*, colla quale ingrana la ruota *d*, che trasmette il numero delle rotazioni del tamburo al movimento di orologeria *f* coll'intermezzo dell'albero *e*. Dicemmo che per *g* (fig. 34) il gas entra nella camera *h*, d'onde passa nello spazio *k* per la valvola *i*, e di quinci nel tubo curvo *l* (fig. 35), dal quale va nella parte anteriore del tamburo *m* (figure 35, 36, 37), e di là in ciascuno degli scompartimenti del medesimo. Da questi il gas affluisce nello spazio *N* (figg. 35, 36, 37), ove si raccoglie e da cui pel tubo *o* s'incammina nei condotti della distribuzione. In *i* si vede una valvola a galleggiante, in *p* il galleggiante (figg. 34 e 35), in *q* il tubo per la introduzione dell'aria, in *r* (figg. 35 e 37) il serbatoio che riceve l'acqua esuberante; in *s* il tappo a vite da cui va scolando.

Se la chiave principale di un condotto distributore è aperta, il gas entra nel contatore; ma il tamburo rimane fermo, quando siano chiuse le chiavette dei lucignoli. Vengasi ad aprirne o parte o tutta, il

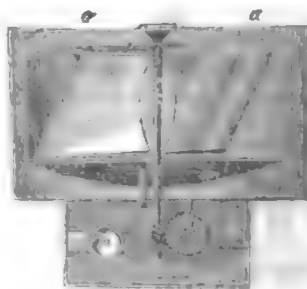
Fig. 35



gas zampilla e si consuma nell'ardere, il tamburo gira, e dall'ordigno di orologeria si può notare la quantità del gas consumato.

Gli ordigni a ruote del contatore sono talmente calcolati, che ciascuna delle dieci divisioni del primo quadrante corrisponde ad 1 metro cubo di gas; mentre quelle del secondo rappresentano le decine, e quelle della terza le centinaia; onde leggendo sui

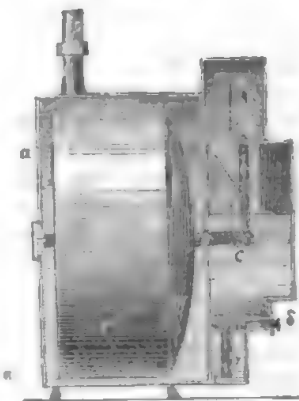
Fig. 36.



tre quadranti si può sommare fino ad un totale di 1000 metri cubi.

Quale fu descritto il contatore speciale basterebbe all'uopo; nondimeno si credette opportuno di aggiungergli alcuni organi accessori che ne assicurino

Fig. 37.



l'andamento regolare, e diano certezza che indichi esattamente.

La giustezza e precisione dello strumento dipende principalmente dall'esattezza della stazzatura del tamburo e dalla invariabilità delle sue dimensioni; se non che va soggiacendo a variazioni sì per l'altezza a cui giunge l'acqua, onde occorre provvedere alla necessaria compensazione acciò non si abbiano a risentire gli effetti di tali variazioni. L'altezza del liquido è mutabile pel diminuire dell'acqua che svapora, e pel crescere in conseguenza di qualche con-

densazione. Quando il livello si abbassa, la capacità interna del tamburo cresce e chi vende il gas ne soffre perdita di guadagno; se s'inalza, fornisce meno di gas per ciascun giro, e la perdita è sofferta dall'acquirente.

Per togliere gl'inconvenienti indicati giova la valvola *s*, la quale, quando il livello si abbassa, scende col galleggiante, onde rimane chiusa la cassetta *h* ed interrotta la distribuzione. Se l'acqua cresce, comunque ne sia la ragione, fino ad oltrepassare il limite normale, in allora trabocca entro il tubo curvo annesso al galleggiante *p*, e fa da chiusura, rimanendo nella piegatura: succede pure l'interruzione al passaggio del gas, e le fiammelle si estinguono.

Per versare nuov'acqua nel contatore allorché va mancando (cosa che succede di frequente, se per difetto dell'incanalamento il gas si dissecca) e per regolarne il livello, se ne aggiunge dalla gola *q* finché comincia ad uscire dal trabocco *s* annesso alla cassetta *h* in cui scende l'acqua eccedente.

I contatori si fanno di grandezze diverse, a norma del numero dei lucignoli a cui si deve fornire quotidianamente una data quantità di gas. Quando il contatore deve servire per la distribuzione del gas a tre lucignoli, il tamburo avrà il diametro di 27 centimetri; pel bisogno di dieci lucignoli, il tamburo avrà il diametro di 45 centimetri; per gli apparecchi d'onde parte il gas per venti lucignoli, il diametro del tamburo si uguaglierà a 50 centimetri.

Dicemmo in addietro che lo strumento misuratore dev'essere in luogo fresco, ma tale che l'acqua non possa congelare; siccome però nei paesi d'inverno rigido non si può impedire in ogni anno che l'acqua agghiacci, perciò si venne nello spediente di usare la glicerina debitamente diluita in cambio dell'acqua pura. Prima però che si applicasse la glicerina a tal uso, eransi tentati i contatori *a secco*, principalmente in Inghilterra, costrutti in modo analogo a certi contatori ad acqua, e formati dall'unione di stantuffi alternanti, guerniti di cuoio, con soppresse le giunture ad evitare le perdite del gas, e che si aprivano e chiudevano successivamente misurando dati volumi del gas medesimo. Non riuscirono mai bene, sì per la soverchia resistenza opposta alla corrente del gas, sì pel costo soverchio e per il rapido loro logorarsi. Sebbene col tempo fossero perfezionati d'assai, nondimeno non si poté loro togliere il grave inconveniente di produrre oscillazioni nel fluire gasoso e quindi nelle fiamme, onde ne fu abbandonato l'uso.

Compensatori. — I contatori del gas, per quanto regolari, nondimeno non possono impedire le oscillazioni nella distribuzione, non tanto per difetto proprio, quanto perchè la corrente gasosa loro giunge durante la giornata con pressione variata, in ispecie poi quando incomincia verso sera l'avviamento del

gas dall'officina verso i canali distributori per la somministrazione notturna. Come rimedio appropriato furono immaginati apparecchi, detti *compensatori* o *regolatori*, tra cui è preferito quello immaginato da Pauwels e che si vede nella fig. 38.

Il condotto *T* riceve il gas e lo introduce nella

campana *C*, la quale porta nel mezzo del suo cielo un otturatore conico *H*. Il gas, secondo l'andamento delle frecce, entra nella campana e n' esce per l'altro condotto *T'*. Allorché la pressione spinge più forte l'afflusso gasoso, la campana s'inalza, e con essa l'otturatore, il quale restringendo la bocca del condotto diminuisce l'uscita del detto afflusso; mentre, quando la pressione è in decrescenza o

il gas entra con rapidità minore, la campana si abbassa, l'otturatore discende, rende più ampio l'orificio annulare, ed il gas può uscire in copia maggiore, per cui con tali compensazioni si mantiene regolato il fluire del gas.

I compensatori si collocano negli edifizi in cui si fa un consumo notevole di gas, come sarebbero i teatri od i pubblici stabilimenti.

Becchi pel gas. — I becchi che si usano nell'interno dei luoghi abitati hanno generalmente la forma dei lucignoli di Argand.

Un piccolo cilindro biforcuto *a* (fig. 39) conduce il gas entro uno spazio annulare *b b*, a cui sovrasta una corona metallica *c c*, pertugiata di fori tondi, di $\frac{1}{2}$ di millimetro di larghezza, il cui numero varia da 12 a 25, e pei quali il gas si suddivide e zampilla regolarmente. Una corona che abbia meno di venti fori fornisce una luce meno splendida di quella che dovrebbe dare il gas consumato, per cui vi è tornaconto ad oltrepassare il detto numero.

L'aria occorrente per la combustione passa sì all'interno che all'esterno della corona metallica, onde n'è moltiplicato il contatto per molti punti;

Fig. 38.

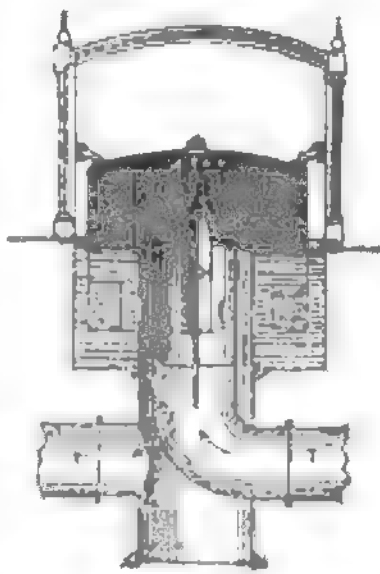
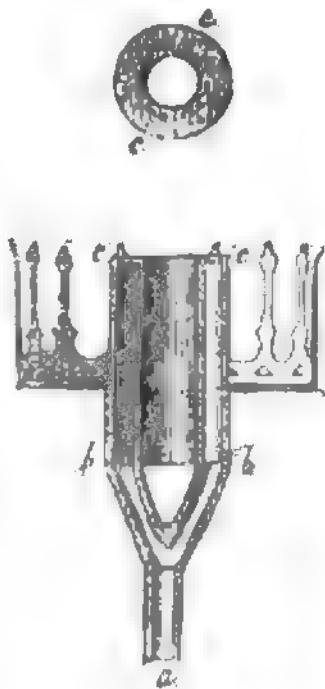


Fig. 39.



ciascun becco porta una galleria su cui si colloca un tubo di vetro, avente 6 centimetri di diametro per 18 di altezza (fig. 40), affine di sottrarre la fiamma dalle correnti dell'aria circostante. Comunemente si tiene sospesa al di sopra del tubo una campana detta fumivoro, per cui è impedito alla corrente ascendente dei prodotti della combustione d'giungere fino al soffitto e di deporvi le particelle carbonose che seco va trascinando. Il potere luminoso di un becco di Argand riesce maggiore di quello che darebbe la somma dei filetti luminosi che compongono la fiamma, purché il tubo di vetro regoli convenientemente l'ingresso dell'aria.

Maccaud perfezionò la costruzione dei lucignoli di Argand, circondandoli di una tela metallica finissima (fig. 40 già citata), la quale rallenta l'afflusso dell'aria, diminuisce l'instabilità della fiamma e ne accresce lo splendore. L'aria essendo costretta d'introdursi per le maglie della tela metallica, trova ostacolo al suo libero concorso, tanto per l'attrito, quanto per essere caldi i fili della tela; per conseguenza entra regolatamente, ed essendo già scaldata dal contatto dei detti fili, sottrae meno di calore dalla fiamma, onde questa attinge una temperatura più elevata e diventa più luminosa.

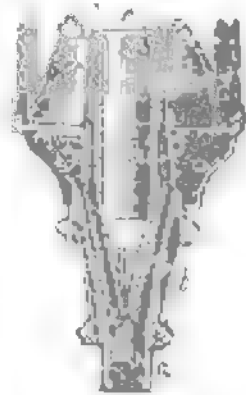
Monier sostituì alla tela metallica un'involgia di lamiera di ottone, fessa longitudinalmente e parallelamente tutto all'intorno, con che si ottiene che il buon effetto della tela metallica è conservato, mentre nei fori non si accumula con tanta facilità il polviscolo che l'aria va seco trasportando, e meno facilmente ne succede l'otturazione. Colla disposizione immaginata da Monier si ottiene l'economia del 13 al 14 per 100 di gas, rispetto alla stessa forza illuminante, in confronto del lucignolo di Bengel, il quale è considerato come tipo di confronto.

Il lucignolo di Bengel consta di un panierino di porcellana tutto pertugiato, cioè con trenta fori equabilmente distribuiti. Si attribuiscono gli utili seguenti all'uso della porcellana in cambio del metallo: è più dura, inalterabile all'aria, più resistente quando si deve pulire, abbisogna di cure minori e fornisce una fiamma più regolare perché i fori rimangono sempre della stessa ampiezza.

Altri lucignoli meno usati, ma che pure meritano una qualche menzione, sono quelli di Parisot, di Dubail e di Marini.

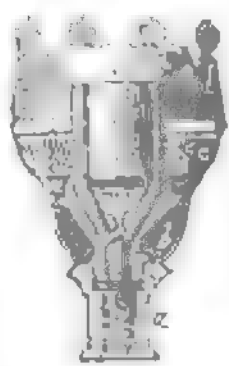
Il lucignolo di Parisot ha per iscopo di scaldare l'aria, per accrescere lo splendore della fiamma, restringendone il volume e governandone l'affluire verso la fiamma. L'aria vi entra per passaggi angusti fra due cilindri o coni concentrici, di grossa parete, alti 10 centimetri, ed il gas (fig. 41) che è introdotto per *a*, scaturisce da una fessura circolare, di facile pulimento, fornendo luce copiosa e fiamma tranquilla.

Fig. 41.



Una grata conica di bronzo si vede in *b*, per cui l'aria s'introduce, si scalda e va ad alimentare la fiamma alla cima interna del lucignolo; una seconda grata *c* le si sovrappone, e per essa entra l'aria, che sale dal cono vuoto *f* ad abbruciare, per un'apertura annulare, il gas nell'uscita ed alla superficie

Fig. 42.

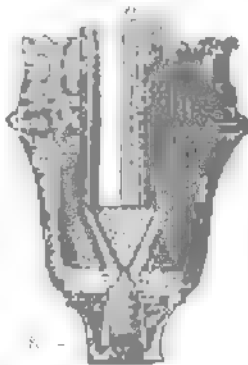


esterna dello zampillo: un doppio involucro conico rende ferma la direzione dei pezzi descritti. Avendo sfogo il gas da una fessura circolare, sono evitate le irregolarità prodotte dall'otturazione di uno o più fori, come nei lucignoli di Argand.

Il lucignolo di Dubail (fig. 42) ha struttura conforme a quello di Parisot. L'aria intronnettesi pel panierino *b*, tutto pertugiato da piccoli fori, e per l'altro *c* a fenditure longitudinali; il cono vuoto *f*, inalzandosi al di sopra dell'orlo del lucignolo, nasconde la parte azzurra della fiamma, che, come è noto, è nella base.

Il lucignolo di Marini (fig. 43) ha tali disposizioni, per le quali l'aria essendo scaldata e guidata dalla doppia cesta pertugiata in maggior vicinanza della fiamma, contribuisce a renderla splendente, e congiunge i vantaggi diversi dei lucignoli di Parisot e di Dubail.

Fig. 43.



a e *b* rappresentano la doppia cesta per l'ingresso dell'aria; *c* è la galleria; *e* l'uscita del gas.

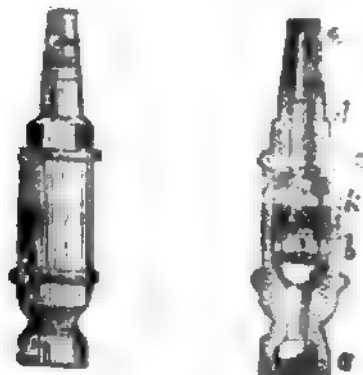
Il lucignolo regolatore (fig. 44) consta di tre pezzi sovrapposti, fra i quali sono intrammessi, in *b* e *k*, due dischetti con quattro fori che rallentano l'afflusso

gasoso e lo suddividono. Gli si può aggiungere sopra un lucignolo di Manchester od uno a becco fesso. Il suo effetto principale consiste nel moderare e prevenire i mutamenti troppo rapidi che si possono produrre nella corrente gasosa.

Per l'illuminazione delle pubbliche vie, delle scale, dei corridoi, si usa un'altra maniera di lucignolo o di becco, che suol essere ad un solo zampillo, ad una sola corrente di aria, e coll'orifizio a fessura. Lo spazio concesso a quest'articolo non ci consente di dilungarci nella descrizione di tutte le varietà di lucignoli di tale maniera che furono immaginati e sperimentati; onde ci restringeremo ai due più usati, l'uno chiamato *becco a farfalla* od *a ventaglio*, da cui la fiamma scaturisce e si allarga come un ventaglio, e l'altro, *becco a coda di pesce*, od anche *becco di Manchester*.

Il *becco a ventaglio* consta di un cilindro vuoto (fig. 45), terminato da capocchia sferica, di un diametro esterno talvolta maggiore di quello del

Fig. 44.



tubo o corpo del becco, che internamente si allarga ad emisfero, ma non mai tanto in alto per essere concentrico alla sfera esterna. La capocchia è fessa da un tratto di sega perpendicolare, che la taglia pel lungo in guisa da dividerla in due parti uguali. Dal rapporto che fu osservato fra le pareti differenti della capocchia derivano la forma e la grandezza della fiamma. E di fatto le pareti laterali essendo più sottili, concedono al gas di scaturire facilmente nel verso orizzontale, mentre la superiore, essendo più densa, oppone ostacolo maggiore all'uscita; da ciò risulta che il gas piglia forma distesa. Le dimensioni della capocchia, la grossezza delle sue pareti è specialmente il taglio, non solo influiscono nel modificare la forma, ma pur anco la forza luminosa della fiamma; e tale influenza risulta tanto considerevole, da bastare variazioni percettibili a mala pena per duplicare il potere illuminante, cioè portarlo da 1 a 2. Ma, comunque sia la natura del becco o lucignolo, una cosa importa soprattutto, che la pressione sul gas sia conservata uniforme al più possibile, onde non oltrepassi i termini poco ampi da 3 a 6 millimetri.

Bouyon da replicate osservazioni venne a con-

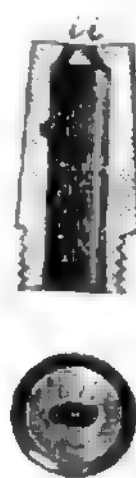
chiudere che, per ottenere efficace la combustione, il gas deve zampillare lentamente, spinto da pressione debole, per una fessura più larga che si possa, in condizioni tuttavolta che la fiamma rimanga fissa e della forma più conveniente. Egli avvertì che i lucignoli di piccola fessura, tra i limiti di 0,2 a 0,3 di millimetro, riuscivano dannosi, e che almeno conveniva non discendere al disotto di 0,5 di millim. per le minori uscite del gas. Ma poichè, nel caso di forti pressioni, potrebbe succedere una perdita ragguardevole, perciò, ad evitarla, suggerì di collocare in sull'ingresso del lucignolo, nella parte cilindrica, un regolatore formato di tela metallica finissima e di un disco pertugiato con fori in correlazione coll'importanza dell'afflusso gasoso che deve scaturire.

A norma dei regolamenti per la città di Parigi, il lucignolo a ventaglio deve avere $\frac{1}{10}$ di millim. per lunghezza della fessura; con tale disposizione il

Fig. 45.



Fig. 46.



gas può ardere sotto deboli pressioni, senza che la fiamma impicciolisca di troppo, e fornisce, dato l'uguale consumo, tale vivacità di luce, da superare tutti gli altri lucignoli di fessure diverse. Quando la fiamma che ne zampilla ha 32 millim. di altezza e 67 millim. di larghezza, consuma 140 litri di gas per ogni ora; in tale condizione si parifica col potere illuminante a quello di una lampada di Carcel, più un decimo.

Il *becco di Manchester* (fig. 46) ha di consueto la forma di un cono tronco, la cui sezione superiore è pertugiata da due fori *if*, i quali s'incontrano a seconda di un dato angolo. Come conseguenza dell'urto che fanno i due piccoli zampilli nell'incontrarsi, la fiamma diventa schiacciata e si allarga perpendicolarmente all'orifizio d'uscita, mentre succede rallentamento nel fluire del gas, il quale arde con fiamma molle.

Secondo alcuni autori, quando il lucignolo sia costruito e regolato con accuratezza, fornisce notevole intensità di luce, da poterlo comparare al becco a ventaglio di larga fessura; mentre, stando ad altri, per ciò conseguire occorrerebbe tale spendio di gas, da consumarne dal 30 al 40 per 100 più che l'altro.

I becchi si fanno comunemente di metallo; nondimeno fu proposta e si usa eziandio la porcellana, perchè non soffre corrosione dalle impurezze del gas, non dall'alta temperatura, e si mantengono puliti a lungo.

Fumivori. — Il nome di fumivoro si dà alla campana che sta sospesa sul tubo di vetro dei lucignoli di Argand (pag. 114) e ad altri arnesi somiglianti, fatti a bella posta per impedire che la corrente calda sagliente dalla fiamma porti le materie carbonose ad annerire la parte del soffitto che guarda immediatamente l'apice della fiamma.

Altra forma di fumivoro è quella di una campana emisferica; ed altra è quella che somiglia ad una specie di cappello, sostenuto da tre linguette a curva, le quali nella parte in cui si restringono abbracciano e si tengono ferme all'orlo del tubo di vetro (fig. 47).

Bourguignon ne immaginò uno, il quale si compone di un globo slucido ed opaco, aperto a rincontro da due lati a modo di un ampio imbuto rovesciato. La bocca di sotto, di diametro alquanto diverso da quello del tubo sovrapposto al lucignolo od alla lampada, si appone su di esso, e l'altra riceve l'estremo allargato di una canna di rame dritta o contorta, che termina inferiormente in cassulina tutta foracchiata verso l'orlo. I prodotti gassosi della combustione si sprigionano attraversando i fori della cassula, ed i vapori condensandosi nel passaggio ricadono in istato liquido. Payen, avendo esaminato il liquido, racconta che non vi trovò che acqua, con tracce più o meno manifeste di acido solforoso, quando il gas non era stato pienamente purificato. Ma vide inoltre, cosa la quale non aveva indovinata l'inventore, che il fumivoro così costruito induceva una maggiore intensità di luce nella fiamma, quantunque il consumo del gas non fosse aumentato; effetto derivante da ciò, che la corrente dell'aria essendo rallentata, non giungeva al punto della combustione che nella misura indispensabile per abbruciare il gas senza sottrarre inutilmente una parte di calore. Dalla media di parecchie esperienze trovò che il fumivoro fece accrescere la potenza luminosa nella proporzione di 176 a 100.

Fig. 47.



Avvivatori. — Furono immaginati spedienti per rendere più luminosa la fiamma, i quali si possono distinguere in fisici e chimici. Come *avvivatore fisico* fu, per esempio, suggerito di collocare in sul principio del lucignolo od un pezzetto di pomice, od un poco di stoppa, od un dischetto di flanella, il cui ufficio è di rendere più regolare e moderata l'uscita del gas. Sullo stesso principio, cioè di moderare lo zampillo, si fonda l'uso di porre un anellino di platino nella fiamma, vicinissimo alla fessura: esso non agisce, come potrebbesi supporre, perchè concepisce l'alta temperatura della fiamma, si faccia candente e con ciò accresca lo splendore, dacchè nella situazione in cui si mette scaldasi appena; ma opera perchè schiaccia il gas nell'atto in cui scaturisce e fa ostacolo all'afflusso. Al platino possono sostituirsi altri metalli, avvertendo che l'effetto non si conseguirebbe con nessuno qualora la fessura fosse larga, o qualora si apponesse l'anello sul becco di Manchester.

Gillard invece introdusse il corpo avvivatore accosto alla fiamma stessa. Con una sottile tela di platino fece una piccola spirale che s'inalza nel gas ardente; in sulle prime non apporta giovamento, ma in pochi istanti diviene di un bianco luminoso vivacissimo, e con ciò contribuisce grandemente all'aumento del potere illuminante.

Avvivatori chimici. — Il gas prodotto dal litantrace per se medesimo, quando gli furono sottratti i vapori degli idrocarburi liquidi, leggeri e volatili, non fornisce luce molto intensa: tanto che splende sempre meno, quanto più i termini della sua diramazione sono remoti dalla sorgente, quanto più dimorò a lungo nel gasometro, e quanto meno, per le condizioni della fabbricazione, e la natura del litantrace, reca seco di detti idrocarburi in istato vaporoso.

Si rimedia all'inconveniente mantenendo il gas ricco degli idrocarburi che va perdendo e di cui difetta, col semplice artificio d'infrapporre tra il conduttore speciale e l'ultima diramazione un recipiente che contenga o benzina, o gli olii leggeri che si raccolgono dalla condensazione del gas portatile, o catrame del boghé, od essenza di trementina, od altro idrocarburo liquido e volatile; il quale recipiente dev'essere tutto chiuso, meno il foro ricevente il condotto di entrata e l'altro pel condotto di uscita del gas, e costruito in guisa che l'idrocarburo abbia un'ampia distesa di superficie. Il gas deve lambirvi sopra, impregnarsi dei vapori che si vanno esalando, trasportarli, e così diventare più provvisto di un corpo carbonoso, il quale fornisca particelle di carbonio, nell'atto della combustione, che precipitandosi nell'interno della fiamma e rimanendovi sospeso per un istante, vi acquistano l'incandescenza e producono splendidezza.

Launay per agevolare l'evaporazione collocò nel liquido cotone in fili, formante come una specie di grande lucignolo, emergente appena, per cui sono moltiplicati i punti di evaporazione, e così agevolata l'impregnazione della corrente gasosa. Il gas, date le migliori disposizioni dell'avvivatore, trascina seco da 30 a 40 grammi d'idrocarburo vaporizzato, e cresce di forza luminosa dal 30 al 50 per 100. Se l'idrocarburo è di basso prezzo, il consumatore, a parità di luce, trova un risparmio abbastanza notevole, nell'uso che fu qui indicato.

Anche solo la cautela di regolare la corrente dell'aria intorno allo zampillo gasoso giova utilmente come mezzo d'avvivazione. Notammo in addietro l'importanza di certi congegni nei becchi affinché la fiamma acquisti di splendore. Cristison e Turner, col mezzo di esperienze apposite, verificarono che per una fiammella di 1 centimetro di altezza la luce è raddoppiata quando la corrente dell'aria fu ristretta al punto che non avesse oltre i 12 millim. quadrati, e videro che il diametro più conveniente, in pratica, è quello di 9 a 10 millimetri per la corrente interna; misura che parrebbe soverchia, se, così operando, oltre ad ottenere luce bianca, non si

conseguisse pur anco l'effetto di togliere il fumo.

Composizione della fiamma nei diversi punti della sua altezza. — Più addietro riportammo i dati analitici, dai quali risultò quale la composizione del gas illuminante ingenerato dal litantrace per distillazione; qui daremo i risultati ottenuti da Landolt, in cui apparisce quale la composizione della fiamma a seconda dei punti diversi della sua altezza.

Il gas sul quale sperimentò era stato purificato dall'acido carbonico, dall'ossigeno e dal vapore di acqua, e indirizzato in un piccolo apparecchio apposito, d'onde si poterono raccogliere i prodotti della combustione, successivamente, a norma dell'altezza. Non devesi attribuire un'esattezza di assoluta precisione alle cifre ottenute; tuttavia possono reputarsi come di sufficiente approssimazione perché dal loro complesso si possa conoscere quali siano di mano in mano i prodotti della combustione.

Nella tavola che riproduciamo sarà indicata la composizione del gas purificato, e quella della fiamma esaminata nei gradi diversi della sua altezza al di sopra della fiamma del lucignolo, calcolandola in centesimi di volume.

Tavola prima. — *Composizione della fiamma del gas illuminante secondo la diversità dell'altezza.*

Componenti del gas	Altezza 0 mill.		Altezza 10 mill.		Altezza 20 mill.		Altezza 30 mill.		Altezza 40 mill.		Altezza 50 mill.	
	Gas	Fiamma	Gas	Fiamma	Gas	Fiamma	Gas	Fiamma	Gas	Fiamma	Gas	Fiamma
Idrogeno . .	30,30	20,34	41,04	12,45	44,00	2,23	44,00	4,99	41,37	3,43	41,37	2,59
" proto- carbonato .	40,56	30,31	40,71	25,14	38,40	11,52	38,40	6,92	38,30	2,82	38,30	0,79
Ossido di car- bonio . . .	4,95	6,59	7,64	11,71	5,73	5,71	5,73	4,68	5,56	5,26	5,56	5,45
Idrogeno bi- carbonato .	4,04	3,80	5,10	3,59	4,13	1,86	4,13	1,55	5,00	0,90	5,00	0,60
Propilene . .	3,15	2,75	2,18	2,65	3,14	1,34	3,14	1,00	4,34	0,77	4,34	0,58
Ossigeno . .	—	0,59	—	0,65	—	0,19	—	—	—	—	—	—
Azoto	8,00	26,40	2,75	32,20	4,23	57,25	4,23	59,18	5,43	64,01	5,43	66,59
Acido carbo- nico	—	1,74	0,58	1,95	0,37	4,11	0,37	4,81	—	5,62	—	7,01
Acqua	—	7,48	—	9,66	—	15,79	—	16,87	—	17,19	—	16,39

L'acetilene non è annoverato fra i componenti del gas, non essendovi stato scoperto da Berthelot quando Landolt istituì le analisi citate, e però deve essere computato cogli altri gas di composizione somigliante.

Dai risultati trascritti Landolt calcolò le proporzioni del gas e dell'aria, onde colla loro scambievole azione formano le parti differenti della fiamma; av-

vertasi che riuscirono alquanto discordi, a seconda che si presero per base del calcolo il carbonio, l'idrogeno o l'azoto, e che solo de' più probabili si credette di tener conto, quali sono riferiti nella tavola seguente, in cui A designa il volume dell'aria atmosferica mescolata con 100 parti di gas; $100 + A = M$ il volume primitivo del gas non abbruciato, e V il volume del gas della fiamma.

Tavola seconda. — *Proporzioni di aria e di gas onde si compone la fiamma presa ad altezze diverse.*

	0 mill.		10 mill.		20 mill.		30 mill.		40 mill.		50 mill.	
A.	27,08		45,43		172,76		227,73		335,30		381,66	
M.	127,08		145,43		272,76		327,73		432,30		481,65	
V.	111,41		120,09		245,96		311,37		422,59		461,23	
	M.	V.	M.	V.	M.	V.	M.	V.	M.	V.	M.	V.
Idrogeno . . .	30,30	22,66	41,04	14,95	44,00	5,49	44,00	15,54	41,37	14,50	41,37	11,95
• proto-carbonato .	40,36	33,67	40,71	30,20	38,40	28,34	38,80	21,55	38,80	11,92	38,30	3,64
Ossido di carbonio . . .	4,95	7,34	7,64	14,07	5,73	14,05	5,73	14,58	5,56	22,24	5,56	25,14
Idrogeno bi-carbonato .	4,01	4,23	5,10	4,31	4,13	4,58	4,13	4,83	5,00	3,80	5,03	2,77
Propilene . . .	3,15	3,06	2,18	3,18	3,14	3,29	3,14	3,11	4,34	3,25	4,34	2,68
Ossigeno . . .	5,67	0,66	9,52	0,78	36,21	0,47	47,73	—	70,28	—	79,99	—
Azoto	29,41	29,41	38,66	28,66	140,78	140,78	184,23	184,23	270,45	270,45	307,10	307,10
Acido carbonico . . .	—	1,94	—	2,34	0,37	10,11	0,34	14,98	—	23,76	—	32,34
Acqua	—	8,34	—	11,06	—	38,85	—	52,55	—	72,67	—	75,61

L'accrescimento rapido della proporzione di aria mescolata col gas fra i limiti di 10 a 20 millim. è accagionato da Landolt al tubo di vetro. La quantità dell'acido carbonico non aumenta verso la parte superiore della fiamma di quanto avrebbesi potuto congetturare, e ciò forse succede per la sua trasformazione in ossido di carbonio, provocata o da dissociazione o dall'efficacia del carbone incandescente della fiamma; comunque sia, l'ossido di carbonio è in copia maggiore fra 30 e 40 millim. La quantità dei combustibili diminuisce dal basso all'alto, in ragione della loro combustibilità. Da 0 a 10 millim. il decrescere dell'ossigeno appare rapidissimo; indi torna a crescere nella fiamma al di sopra di 20 millim., forse per la dissociazione dell'acido carbonico o decomposizione dell'acqua. L'idrogeno protocarbonato diminuisce più lentamente, e gli idrocarburi pesanti con lentezza eziandio maggiore; questi anzi rimangono inalterati nella fiamma fino all'altezza di 40 millimetri, e non abbruciano che nella parte più elevata.

La più viva splendidezza è nella parte della fiamma situata al di sopra della cima del cono oscuro. In una fiamma del gas di 100 millim. di altezza, in cui il cono oscuro attinge l'altezza di 65 millim. il punto

più fortemente luminoso si ha a 70 millim.; calcolandolo ≈ 100 , il potere illuminante delle altre parti della fiamma risulta:

Altezza al di sopra del becco	Splendore dell'orlo	Splendore del mezzo
80 millimetri	66	66
70 " "	100	100
60 " "	77	59
50 " "	47	24
40 " "	20	5
30 " "	4	0

Il potere illuminante del gas è tanto maggiore, quanto è più denso e più carburato, e ciò entro certi limiti, dacchè un soverchio di densità e di carburazione rende la fiamma oscura e fumosa. Quanto contribuisca allo splendore della fiamma l'essere più denso e più carburato il gas, si arguisce dal confronto dei due poteri illuminanti dei due gas, uno dei quali estratto dal litantrace (meno carburato) e l'altro dall'olio di olivo o da altro olio grasso (più carburato):

Tavola di confronto tra il potere illuminante del gas di carbon fossile e quello del gas dell'olio.

Densità o peso specifico		Proporzione di luce prodotta dal gas	
Gas del carbon fossile	Gas dell'olio	Derivante dal carbon fossile	Derivante dall'olio
0,659	0,818	100	140
0,578	0,910	100	225
0,605	1,110	100	250
0,407	0,940	100	354
0,429	0,965	100	356
0,508	1,175	100	310
media 0,529	0,960	100	272

In riassunto, perchè la fiamma del gas fornisca una luce bianca e viva, col massimo di potere illuminante di cui è capace nel caso pratico, occorre:

1° che il gas sia estratto dai litantraci di lunga fiamma, ossia da quelli in genere che l'esperienza dimostrò essere più convenienti;

2° che la distillazione si eseguisca in modo da non distruggere una parte degli idrocarburi gassosi, in ispecie dei più carburati;

3° che sia purificato in guisa, non solo da separare i prodotti che danno odore fastidioso (gas solfidrico), ma pur anco quelli che ne diminuiscono il potere luminoso (acido carbonico);

4° che non dimori troppo a lungo nei serbatoi e nei condotti, nè sia diramato troppo lontanamente;

5° che zampilli sotto una pressione non superiore a quei limiti che furono trovati propizii dall'esperienza;

6° che il becco o lucignolo sia costruito in guisa che l'aria affluente per la combustione non raffreddi la fiamma, ed il foro o fessura sia di quell'ampiezza che meglio può confarsi alla forma che deve assumere la fiamma;

7° che la combustione si faccia con lentezza piuttosto che con rapidità;

8° che per le diramazioni remote si provvegga alla deficienza dei vapori degli idrocarburi liquidi con introdurvene artificialmente qualcuno.

Alterazioni a cui soggiace il gas. — Quando il gas fu estratto di recente possiede maggiore la densità ed il potere luminoso in confronto di quello che fu conservato per qualche tempo. Il gas dell'olio, recente, ha la densità di 1,054; se ne consuma 506 centimetri cubi per ora, per ottenere una luce la quale corrisponda a quella di una candela del peso di 83 gr. circa, ossia da 0 per $\frac{1}{2}$ chilogr. Conser-

vandolo per due giorni, perde una parte degli idrocarburi pesanti, e non dà più la stessa luce che col consumo di 544 centim. cubi; dopo quattro giorni, pel medesimo effetto occorrono 607 centim. cubi. Il gas del litantrace peggiora con più sollecitudine: preparato di fresco, se ne consumano 1027 centim. cubi per ottenere una luce uguale a quella di una candela del peso sopra detto; 1087 c. c. due giorni dopo; 1165 c. c. quattro giorni trascorsi.

Nella stagione invernale l'alterazione è più cospicua, poichè in allora la condensazione degli idrocarburi liquidi succede più compiutamente; e l'influenza del freddo torna sì nociva, che può rendersi di fiamma pallida un gas di molto potere luminoso, quando si faccia scorrere più volte in una canna di vetro curvata più volte e tuffata in una mescolanza frigorifera.

Nella depurazione, se non si osservano le debite regole, si peggiora il gas in varii modi: quando si abbonda di troppo coll'acqua ammoniacale di cui si inaffia la colonna del coke, perchè condensa gli idrocarburi liquidi; quando la calce non è sufficiente per assorbire tutto l'acido carbonico, bastando 1 per 100 di esso per isminuire dell'11 per 100 il potere illuminante del gas; quando si usa l'acqua fredda per bagnare il depuratore a canne di organo, occorrendo che la condensazione del bitume avvenga a temperatura meno bassa che sia possibile, e perciò piuttosto come effetto meccanico, che pel passaggio dei vapori allo stato liquido.

Circa alla misura del potere illuminante del gas, veggasi ILLUMINAZIONE (misura del potere illuminante), e circa al gas portatile, veggasi ILLUMINAZIONE COL GAS PORTATILE.

ILLUMINAZIONE COL GAS PORTATILE (chim. tecn.). — Da lungo tempo gl'industriali e gli uomini della

scienza vennero studiando se non vi fosse mezzo di ridurre l'illuminazione col gas in condizioni tali da potersi evitare i lontani incanalamenti, le perdite che si fanno nei condotti e le altre cause di danno le quali derivano dalla necessità di togliere il gas dalla remota officina per distribuirlo sino agli estremi della diramazione. Fu tentata da prima la compressione del gas, sotto lo sforzo di 25 a 30 atmosfere, per diminuirne il volume di 94 e 97 centesimi; Arago e Dulong cercarono quali gli spedienti più facili e sicuri per riuscirvi, e li annunziarono; se non che occorreva: 1° che gli apparecchi di compressione fossero molto gagliardi e dispendiosi; 2° che i recipienti fossero di tale robustezza e perfezione, da sostenere una tensione potente senza pericolo di scoppio, e senza vie che si aprissero per la fuga del gas compresso; 3° che il gas possedesse un potere luminoso ragguardevole, acciò ne abbisognasse una quantità minore del gas comune per conseguire lo stesso effetto; 4° che fossero disposti di tal maniera gli ordigni da scaturire lo zampillo sempre con impeto debole e costante dai lucignoli, sebbene contenuto nei recipienti sotto grande pressione e di successiva variabilità.

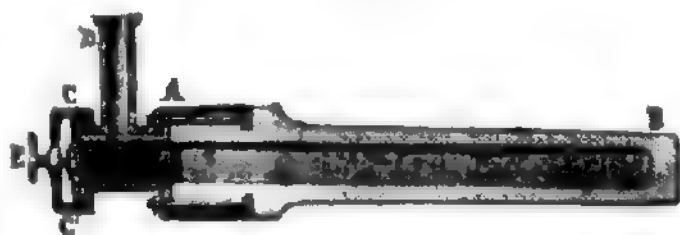
Houzeau Muiron credette di avere risolto il problema mediante l'estrazione del gas da quelle materie grasse, che si ottengono per la saturazione solforica dai liquidi saponacei che si hanno come residuo nel digrassamento delle lane, poichè un tal gas riesce luminosissimo, e può fornire una bella illuminazione con breve zampillo. Egli lo racchiudeva in ampii sacchi cilindrici, della capacità di 25 metri cubi, di grossa tela a due o tre doppii, resa impermeabile da una spalmatura tenace formata di colla forte e di melazzo, stesa alla superficie della tela stessa, tanto da rimanere infrapposta fra i doppii applicati l'uno sull'altro.

Il guadagno non coprendo che a stento le spese, e tornando di grave incomodo il trasporto, si escogitò altra maniera di conseguire l'intento, la quale si trovò usando il gas del boghè, che torna di poco costo, ed è ricchissimo di materie producenti viva luce, ed immaginando un nuovo sistema di recipienti, in cui si può condensare il gas sotto la pressione di 12 atmosfere, e distribuirlo regolarmente col mezzo di nuovi apparecchi regolatori, oppure versarlo nei piccoli gasometri, eretti presso i consumatori, in cui si fa entrare per la semplice differenza della pressione. Senza che ora si discenda ai particolari delle modificazioni e perfezionamenti con che si venne migliorando tale industria, ci restringeremo ad esporre a qual grado fu condotta al presente mercè le invenzioni di D'Hurecourt e di Hugon, in Parigi.

Il gas, come notammo, si estrae dal boghè (vedi BOUÉ, vol. III, pag. 264 e seg.), il quale è distillato

dentro fornaci che portano sette storte, disposte come quelle che rappresentammo nella fig. 21, pag. 95, tranne che dette storte sono di volta più bassa, più larghe o di minore lunghezza, e divise pel lungo in due scompartimenti, acciò che lo schisto, scaldato più rapidamente a quella temperatura in cui la materia bituminosa meglio si converte in gas permanente, rimanga breve tempo in contatto delle pareti arroventate del recipiente. Con tali condizioni, Jeannency verificò che la produzione del gas illuminante riesce in copia maggiore, e capace di fornire una luce tre volte più intensa di quella del gas di litantrace. Le storte sono fatte di terra da crogiuoli; in A B (fig. 48) ne è rappresentata una in taglio longitudinale; a b è la trammezza che la divide, per

Fig. 48.



cui si vede uno dei due scompartimenti, ciascuno dei quali ha 12 centimetri di altezza, 32 di larghezza e 130 di lunghezza; la larghezza interna in totale, compresa la grossezza della trammezza, corrisponde a 66 centimetri. Le pareti sono di grossezza uniforme in ogni parte, e di 11 centimetri, eccettuato verso la bocca, in cui cresce fino a 10 centimetri, per una lunghezza di 30 centimetri, acciò siavi capacità per introdurre le chiavarde che devono tenervi stabile la testa, che è di ghisa.

La testa ha le pareti di 3 centimetri di grossezza, e quasi, con una gola D insertale per lo sprigionamento del gas, e la bocca contro cui si appone una piastra otturatrice, di ghisa, articolata su cardini da uno dei lati, e tenuta ferma da una madre vite C C', in cui si gira una vite E, con manico per premerla a norma del bisogno. Nella fig. 49 si vede il dinanzi o bocca della detta testa, colla porta C' dischiusa, e le due aperture a a, che sono quelle dei due scompartimenti divisi dalla trammezza.

Fig. 49.



Per la carica si rompe lo schisto con accetta in pezzetti o piastrine della grossezza di 2 a 3 centimetri, di forma regolare al possibile, acciò distillino in tempi quasi uguali. Si scalda il forno al rosso chiaro (1000° circa), si caricano i due scompartimenti

al più presto, a tosto si chiude lo sportello e si gira la vite. La formazione del gas procede talmente rapida che in 30 minuti circa tocca il termine, non rimanendo nella storta che il residuo terroso e carbonoso, il quale tosto si toglie con celerità, non appena dischiusi gli otturatori, e si fa cadere negli spegnitoli. Si rinnova la carica e si replica l'operazione come nella prima volta.

Tra carica, lutatura e scarica occorrono 60 minuti di tempo, onde si può compiere una distillazione per ogni ora, cioè 24 in un'intera giornata; tanto che in una fornace con 7 storte si distillano 84 chilogr. di boghè per ora, e 2016 chilogr. in 24 ore, ottenendo 604,8 metri cubi di gas della densità di 0,8, ossia del peso di 1,031 chilogr. per metro cubo a temperatura di 0°, e corrispondente per forza luminosa a circa 2419 metri cubi di gas comune del carbon fossile.

Il gas del boghè contiene una proporzione considerevole di parecchi idrocarburi, che depongono in parte ed in forma bituminosa nel bariletto, nei condotti e nei depuratori, ovvero nei recipienti entro cui si comprime per ridurre il volume: sono circa 100 gr. di tali idrocarburi per ogni metro cubo del gas normale.

A ciascuna storta corrisponde un bariletto che dev'essere vicino, per quanto si può, alla testa della storta, acciò si sperda poco gas durante la scarica del residuo e la carica del nuovo materiale; nel termine di ogni distillazione n'escono, mediante un cannello di trabocco, gli olii bituminosi che vi si vennero accumulando, e che si raccolgono in una cisterna collocata al di fuori dell'officina in cui si fa la distillazione.

Il gas, uscito che sia dal bariletto, passa nel refrigerante ad aria, che ha una superficie quasi doppia di quella della storta, e può essere inaffiato con acqua, ivi deponendo 0,066 di olio bituminoso per ogni metro cubo; di là seguita nei depuratori coll'idrato di calce, somiglianti a quelli della fig. 28, pag. 104 per la forma, ma di estensione minore, ed in cui basta rinnovare in 24 ore i 4 o 5 chilogr. della calce occorrente ad assorbire quel poco di acido solfidrico che s'ingenera da 100 chilogr. di schisto; dai depuratori si raccoglie nel gasometro articolato, di cui occorrono tre per una fabbricazione dell'importanza alla quale abbiamo accennato: ciascuno ha la capacità di 110 metri cubi. Il gas non vi si ferma; spinto innanzi, è attinto di continuo col mezzo di trombe, che lo tramandano nei recipienti cilindrici di lamiera robusta e di calotta emisferica in ambedue gli estremi, entro cui si porta agli acquirenti. Quelli hanno 3^m,40 di lunghezza, 0,70 di diametro; mentre la lastra onde sono fatti è grossa 7 millimetri: possono sopportare una tensione superiore a 12 atmosfere, e il gas vi è con-

densato a tal grado, il quale si riduce ad 11 atmosfere quando si raffreddano pel calore dissipatosi, che vi si era svolto come effetto della condensazione. Si pongono in opera 12 trombe unite a coppia in sei armature, abbisognandovi la forza meccanica di 12 cavalli. Ogni tromba dà 10 colpi di stantuffo per minuto primo, attingendo il gas e spingendolo nel recipiente, in cui rimane condensato al decimo del volume; la comunicazione fra i recipienti ed il gasometro può essere interrotta a piacere, affine di accertarsi se non avvenga qualche perdita del gas o per le giunture o per le valvole della tromba. A ciò serve un manometro che vi è unito. Vuotato il gasometro, l'officina ne è avvertita da una soneria, dipendente da gasometro comunicante col principale, che si abbassa coll'abbassarsi dell'altro, e che disceso ad un certo limite, nel muoversi fa scattare il suono della campana: ricevuto tale avviso, l'operaio chiude con cateratta il condotto che guidava il gas al detto gasometro, mentre lo schiude per uno dei due gasometri rimanenti.

Pieni che siano i recipienti, si trasportano, in numero di quattro, sopra un carro, collocati in una armatura apposita, chiusi ciascuno da una propria chiave, ma che possono comunicare insieme, quando occorre, mediante un tubo comune, con altro tubo, pure comune ed a chiave, per cui si congiungono coi serbatoi o gasometri che sono presso gli acquirenti. I serbatoi degli acquirenti sono lunghi 2^m,60 o 2^m,40 oppure 1^m,80; per le quali dimensioni il diametro è ugualmente di 60 centimetri, colle pareti della grossezza di 2 a 3 millimetri, nè ricevono la carica oltre la pressione di 4 atmosfere; connessi con un regolatore, questi ne fornisce il gas ad 1 atmosfera ed $\frac{1}{4}$, senza variazioni apprezzabili, ed anche a pressione minore, cioè fra 8 a 10 millimetri. Il regolatore consta principalmente di una campana in segmento di cilindro gasometrico, oscillante sopra un asse e chiudente l'orifizio d'onde esce il gas, mediante un otturatore conico, il quale restringe tanto più il passaggio che la pressione è più gagliarda, od al contrario. Perchè nella stagione fredda l'acqua in cui si tuffa la campana non congeli, le si aggiunge od alcole o glicerina.

Per empire il gasometro dell'acquirente, sotto la pressione onde poi il gas deve fluire, cioè di 10 a 20 millimetri, e di 8 a 10, si fa comunicare col condotto comune dei quattro recipienti, valendosi di un tubo flessibile, formato di tela a cinque doppi, spalmata di una mescolanza di gelatina e di melazzo, e avvolta sopra un filo di rame girato ad elice. La differenza di pressione fra quella di 11 atmosfere nel recipiente e quella di 1 atmosfera e poco più nel gasometro produce il fluire del gas dall'uno all'altro, mentre cresce proporzionalmente di volume.

Il gas del boghè corrisponde per 1 volume a 4

volumi del gas comune, onde un lucignolo che consumi 160 litri di questo per ogni ora, non ne abbisogna che di 40 del primo a parità di luce. In conseguenza di ciò i fabbricatori del gas portatile si fanno garanti di somministrare una fiammella per becco di tale potere luminoso che corrisponda ad una lampada e $\frac{1}{2}$ di Carcel, o a dieci candele steariche di dieci per chilogr., e complessivamente brucianti 96 grammi di acido stearico.

Nelle officine in cui si estrae il gas portatile occorrono grandi avvertenze per cansare gl'incendii, essendovi tutto d'inflammabile, i prodotti gassosi ed i liquidi; onde i magazzini, i luoghi della distillazione e della depurazione, i gasometri, le trombe di pressione, le stalle, le rimesse delle vetture e delle trombe da fuoco, le officine per distillare gl'idrocarburi liquidi, le abitazioni ecc. devono essere separati, acciò, se l'incendio si appicca da un lato, non si propaghi agli altri e possa essere spento con maggiore agevolezza.

Ivi pure si trae partito dei prodotti condensati; ammoniaci, bitume, olii leggeri ed olii pesanti, residuo terreo-carbonoso della distillazione, come fu già esposto in quest'Opera, in BOGHÈ.

ILLUMINAZIONE COL MEZZO DEL MAGNESIO (*chim. tecn.*). — Il magnesio in contatto di un corpo ardente s'accende e brucia spandendo una luce bianchissima e vivacissima, mentre si trasforma in ossido ossia in magnesia. Nulla diremo sul modo con cui si estrae, dacchè ne sarà parlato in luogo opportuno, trattenendoci unicamente ad esporre con quali congegni si usi come sorgente luminosa.

Devesi dargli la forma di fili di una certa grossezza, comprimendolo con torchio idraulico in istampo d'acciaio caldo, in cui è un foro avente il diametro della grossezza a cui dev'essere ridotto il filo. Il professore Roscoe fece esperienze sulla luce prodotta da un filo del metallo puro, di 1 mm. di diametro e di 3 m. di lunghezza, acceso in uno degli estremi, ed osservò che non solo è splendidissima, ma che è ricca di raggi chimici attivi usabili per la fotografia. Un filo in combustione del diametro di 0^m,297 fornì tanta luce quanto settantaquattro candele steariche da 5 per $\frac{1}{2}$ chilogr. Nello spazio di un minuto furono abbruciati 0^m,987 di filo, del peso di 0^{gr},1204, di guisa che per una luce eguale a settantaquattro candele in dieci ore e col consumo di 40 chilogr. di stearina occorrerebbero 72^{gr},2 di magnesio.

Brothers verificò che colla luce del magnesio in 50" si ottiene la negativa d'una stampa, tempo che non bastò per uguale effetto colla luce solare diretta, in un giorno però in cui l'atmosfera era pregna di vapori.

In altre esperienze Roscoe dimostrò che una superficie di magnesio in combustione, osservata da un

certo punto al livello del mare, ed avente una grandezza apparente uguale a quella del sole, produsse nel detto punto un'azione chimica quanto quella del sole in cielo perfettamente sereno all'altezza di 9° 53' al di sopra dell'orizzonte.

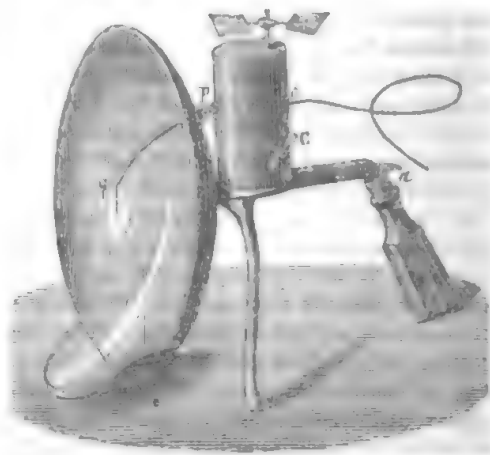
Paragonando lo stato chimico coll'effetto visibile delle due sorgenti luminose, si accertò che lo splendore del disco solare, misurato coll'occhiale, quando la distanza zenitale è di 67° 22', corrisponde a 524,7 volte quella del filo di magnesio in combustione; mentre che alla stessa distanza zenitale la forza chimica del sole non si ragguaglia che a 36,6 rispetto a quella del metallo; da ciò dedusse una prova diretta del valore actinico della luce del magnesio.

Grant trovò che certe leghe del magnesio ingenerano una luce tanto splendida ed abbagliante, quanto si ha dal metallo puro, coll'aggiunta di una colorazione diversa, a seconda della natura del metallo che gli è in lega.

Una lega di 1 p. di zinco e di 2 p. di magnesio, produce una fiamma vivacissima alquanto azzurrognola; se il magnesio è per 3 p. con 1 p. di zinco, la fiamma è verde. Con 1 p. di stronzio e 2 p. di magnesio la luce è rossa.

Furono immaginate lampade speciali per l'abbruciamento del magnesio, od in fili od in polvere, ed in ambedue i casi una piccola fiammella di alcole impedisce che la combustione si interrompa avanti che l'esperienza sia a termine. La fig. 50 rappresenta una lampada per la luce dal filo di magnesio e,

Fig. 50.



il quale od a fettuccia o cilindrico è spinto innanzi da un moto d'orologeria regolato da un volante R. Nelle lampade di altra maniera la polvere di magnesio contenuta in un serbatoio a chiave cade sulla fiamma dell'alcole allorchando si apre la chiave ed abbruciando forma una scintillazione luminosissima.

In questo caso si suol mescolare 1 p. del metallo polverizzato con 2 p. di sabbia fina, affinchè rimanga sufficientemente suddiviso, si trovi meglio in contatto dell'aria e abbruci compiutamente il meglio possibile. Si crede che gl'inglesi nella guerra contro l'Abissinia si valessero in certi casi della luce del magnesio.

Chatham immaginò di mescolare il magnesio e la colofonia ambedue in polvere e di dirigerne un soffio continuo nella fiamma d'una lampada ad alcoole. Ne scaturisce una luce abbagliante, che si può usare per telegrafo, ovvero per segnali nella notte.

ILLUMINAZIONE CON GAS ESTRATTI DA VARIE SOSTANZE, ECCETTUATO IL LITANTRAC E O CARBON FOSSILE (chim. tecn.). — L'illuminazione a gas può farsi non solo cogli idrocarburi aeriformi che si estraggono per distillazione dal litantrace, ma pur anco coi gas che si ottengono da altre sostanze, comunque ne sia l'origine, i quali possono fornire una fiamma luminosa, tanto per elementi proprii quanto per ingredienti di cui si possono impregnare con artifici peculiari. Gas idrocarburiati, capaci di bella luce, si hanno dagli olii grassi, dai grassi solidi, dalle resine, dagli schisti bituminosi, dal petrolio, da certi componenti del catrame; gas poco idrocarburiati e non luminosi sufficientemente derivano dalla distillazione secca della legna e della torba; un gas non luminoso, ma di grande forza calefaciente, è l'idrogeno che deriva dalla decomposizione dell'acqua.

I gas della resina, delle materie grasse, di certi schisti bituminosi (come il boghè) sono anche più splendidi di quello del litantrace, e altrove si espone come se ne trasse partito per illuminare col così detto *gas portatile* (vedi); quelli della legna e della torba hanno d'uopo d'essere sussidiati con vapori d'idrocarburi liquidi e facilmente volatili, acciò acquistino la potenza illuminante necessaria; l'idrogeno solo serve piuttosto come mezzo a suscitare la luminosità in un dato corpo fisso, il quale divenendo incandescente quando è involuto dalla fiamma, ingenera quella luce che il gas non avrebbe da sè.

Noi verremo in questo articolo trattando a parte a parte dei gas diversi dei quali abbiamo accennato in succinto.

Gas dalle sostanze resinose. — La colofonia ed altre resine di poco costo forniscono un gas possedente un potere illuminante che è doppio di quello del gas di litantrace, a volumi uguali, e la quantità del gas prodotto è abbondante. Oltre al gas distillano vapore d'acqua e vapori di alcuni idrocarburi liquidi, i quali sono difficilmente decomponibili dal calore che involge le storte, per la loro grande volatilità.

Lo stato concreto delle resine rende indispensabile una disposizione particolare degli apparecchi, dacchè abbisogna che la resina sia liquefatta prima d'essere condotta nella storta. Per riuscire a questo scopo la

materia è contenuta entro un recipiente, il quale riceve il calore dai prodotti gassosi del focolaio; liquefatta che sia, passa in un secondo recipiente, attraversando una grata, che adempie all'ufficio di feltro e ne trattiene le impurezze; ivi si mesce con una quantità uguale alla propria dell'olio formatosi dalla distillazione della stessa resina, con che acquista la fluidità sufficiente per non solidificarsi neppure col raffreddamento. Pel gas sprigionatosi dall'apparecchio non occorre purificazione, bastando che ne siano condensate le parti meno volatili.

L'apparecchio distillatorio, sebbene non troppo moderno, tuttavia adempie egregiamente all'ufficio cui è destinato: fu immaginato da Chaussenot, ed è rappresentato con qualche modificazione dalla fig. 51.

È il focolare che si alimenta del combustibile occorrente all'operazione, e che si regola col registro Q, posto orizzontalmente, e mobile negli incastri *h h*. L'aria attraversa la graticola *r r* e lo strato del combustibile dal basso in alto; la fiamma dapprima sbocca pei fori *g g g* della volta del focolaio, entra nello spazio M, involge la storta A, e prima di sfogare nel camino attraversa i canali NN, da cui è circondato il serbatoio della resina I.

Per empire il serbatoio si chiude il registro *b* e si apre l'altro registro *e*, in modo che il calore prende un'altra via per O; i quali due registri si possono muovere mediante due impugnature esterne, visibili nella figura.

Secondo la primitiva disposizione dell'apparecchio, quale fu immaginato da Chaussenot, la resina non è disciolta negli olii essenziali, dacchè il serbatoio I in cui si opera la fusione ed il canale d'alimentazione H sono circondati continuamente dall'aria calda. Allorquando la resina è fusa essa rimane liquida, discende per H, scola per G, e di là mediante l'orifizio *x* s'introduce nella storta A. Affinchè lo scolo sia regolato a piacimento, si ha una piastrina *o* al disopra di G, forata conicamente nel mezzo, ed in cui si fa scendere più o meno un pezzo conico sostenuto da una verga di ferro *d*; secondo che si tiene più o meno abbassato il pezzo conico, diminuisce o cresce la proporzione della resina liquida che discende nella storta.

La resina quando arriva in *x* cade sopra una lastra di lamiera *q*, d'onde è diretta verso i pezzi di coke di cui è piena la storta fino ad un certo punto. La storta è poi divisa in due scompartimenti da un disco pertugiato *l*, per i cui fori il gas procede innanzi, entra nella camera B, e di là per un tubo laterale nel serbatoio cilindrico C, ove si depongono le materie catramose, spogliato delle quali giunge pel condotto E in un refrigerante D collocato entro un lungo canale *p*, in cui si mantiene continuamente rinnovata l'acqua di refrigerazione. Il serbatoio G deve rimanere pieno sempre in parte di catrame, di

guisa che l'apertura del tubo *w* rimanga costantemente chiusa dal liquido. Il condotto del gas *h* deve ripiegarsi dalla parete superiore del detto serbatoio *C*, affinché il gas trovi per esso libero sfogo.

Tornando alla parte anteriore della storta, al dissopra di *x* vi è un pezzo gonfiato *F* avente una piccola tubulatura *a'*, la quale deve rimanere chiusa costantemente col mezzo d'una piastra che vi si ferma a vite, e che si apre ogniqualvolta si devono pulire le parti interne della storta. In ultimo la storta si tiene chiusa nel dinanzi con un disco fermatovi a vite *a*.

Allorché la resina nel serbatoio *I* incomincia a fondere, comincia anche a seguirvi a sviluppare dei gas infiammabili, i quali potrebbero essere cagione d'incendio, pericolo che si deve evitare mantenendovi sopra un coperchio con chiusura idraulica. L'orlo *vv* del coperchio *K* rimane immerso nell'acqua del canaletto circolare, mentre i gas possono avere sfogo per la gola *y*, da cui sono indi diretti nel camino o al dissotto del focolare.

Negli apparecchi disposti come il descritto, la distillazione è continua, finché il sedimento carbonoso che si depone nella storta sia divenuto abbastanza ragguardevole onde sia necessario d'estrarlo e di rinnovare il coke. Da un chilogrammo di resina si ottengono comunemente da 800 a 1300 litri di gas.

Gas estratto dagli olii grassi. — Gli olii grassi sottoposti alla distillazione forniscono un gas il cui potere illuminante è tre volte maggiore di quello del gas di litantrace. L'operazione è semplice e si compie con apparecchio di grande semplicità; non avendo che a far fluire l'olio da un serbatoio superiore, munito di chiavetta, entro una storta che contiene del coke arroventato, il quale deve rinnovarsi di tempo in tempo, perché si va ostruendo nei pori, diventando

perciò incapace d'agevolare la decomposizione della materia oleosa, che tanto meglio si compie quanto più è moltiplicata la superficie di contatto. Oltre

III che, i pori stessi, e le scabrosità che ne emergono, devono rendere più facile la decomposizione, sapendosi come le superficie rugose e le sostanze porose contribuiscano a decomporre, a temperature elevate, i corpi di natura organica. Nella storta in cambio del coke si adoperano pezzi di mattone, ritagli di ferro, ecc.

Il serbatoio dell'olio dev'essere mantenuto sempre pieno, acciò regolandone lo scolo coll'apertura della chiavetta in una data situazione, esso non vada diminuendo col diminuire dell'altezza del liquido

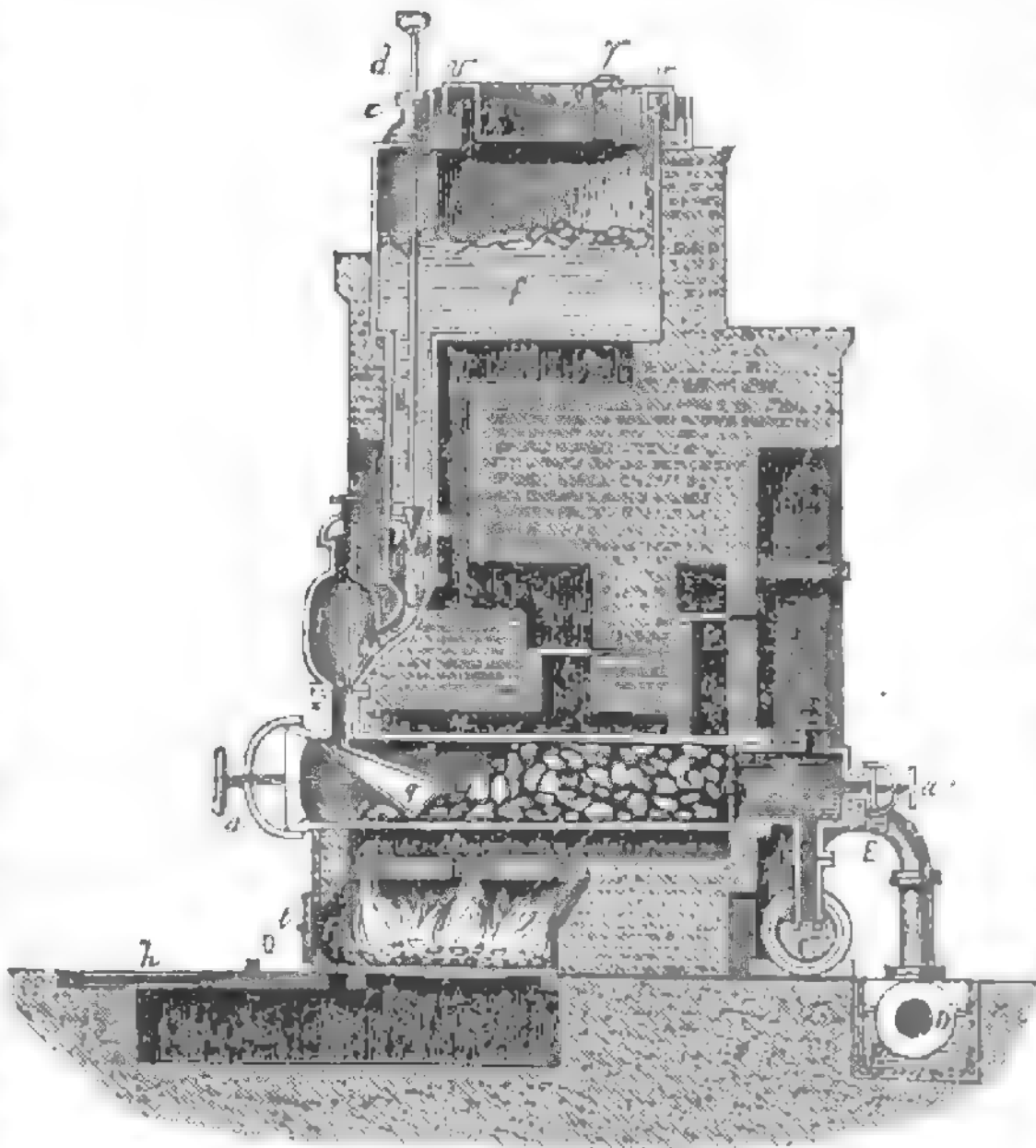
sovrincombente. Per bariletto in cui il gas va depone i prodotti catramosi usasi lo stesso serbatoio dell'olio, perché in allora il catrame ridiscende sciolto nell'olio, e la distillazione si effettua non tanto coll'olio puro, quanto con una mescolanza d'olio e di catrame.

Dacché gli olii grassi (tranne quelli delle crocifere) non contengono solfo, e quelli pure delle crocifere in piccola copia, perciò si possono sopprimere i depuratori, bastandovi il refrigerante pel catrame, il quale poi, siccome si condensa nell'olio da decomporre, così, in ultimo, non si ha di sedimento che un poco di carbone, e questo in tenue copia.

Quando l'apparecchio non deve nutrire un numero ragguardevole di lucignoli, si può far senza del gasometro, sostituendovi una campana di volume non molto notevole, il cui inalzarsi ed abbassarsi è regolato dal fluire più o meno abbondante dell'olio entro la storta.

Il gas dell'olio, quantunque ricco di potere illuminante, come avvertimmo, tuttavia tornerebbe troppo costoso perché ne venga utile di prepararlo. Val

Figura 51.



sempre meglio ardere l'olio in lampade adatte. Non-dimeno si potrebbe giovarsi per quegli olii molto impuri, che danno fiamma fuliginosa nelle lampade di buona costruzione, e che per conseguenza sono inadatti a quest'uopo.

Si tentò di distillare i grani oleiferi; il gas ottenuto riuscì poco luminoso, a cagione dell'ossido di carbonio prodotto in abbondanza dalla materia cellulosica e da altre di natura somigliante che formano i ricettacoli naturali della sostanza oleosa.

Gas estratte dalle acque saponacee. — Houzeau-Muiron trasse partito vantaggioso dalle acque saponacee, che rimangono da' lavacri dei tessuti di lana, già impregnati di materie oleose. Tali acque contengono le dette materie oleose, oleato o sebacato di soda, e saponi a base di calce che vi galleggiano in fiocchi, oltre a certi principii di natura animale ceduti dalla fibra della lana al solvente. Quando in una città, come a Reims, si producano quotidianamente, per industrie ivi fiorenti, quantità cospicue d'acque saponacee, si deve farne raccolta e trasportarle all'officina; raccoltine 15 mila chilogrammi, loro si aggiungono 2 per 100 d'acido solforico o 4 per 100 d'acido cloridrico, diluiti col doppio d'acqua, e si lascia reagire per dodici a diciott'ore. Il liquido contiene in allora solfato di soda o cloruro di sodio, mentre sale alla superficie una materia grassa, di colore grigio, impurissima, con solfato di calce nel caso in cui si fece uso dell'acido solforico.

La materia raccolta contiene acqua intrappolata, da cui si libera colla compressione; indi si fa fondere in caldaie di rame, e si decanta in altra caldaia aggiungendole un poco d'acido solforico. Si feltra e se ne ha un olio chiaro, che produce colla soda un buon sapone, mentre si separa un residuo nero, contenente principii grassi e solidi, che si distillano per estrarne gas illuminante, raccogliendone prodotti catramosi, di cui si giova per disciogliere la parte di materia non distillata.

A Mulhouse, dove sono grandi filatorie, si tiene conto delle acque di lavacro, in cui si contengono sapone e l'untume delle lane; si versano in cisterne speciali, si trattano con latte di calce, si lasciano in quiete fino a perfetta chiarificazione; si decanta la parte acquosa chiara, si feltra il sedimento per feltri radi, affine di separarne unicamente la sabbia ed altre impurezze grossolane, e poi si secca dentro stufe.

Se ne hanno de' grossi pani, aventi bastevole consistenza, che si dividono in pezzi come mattoncelli, i quali poi si mettono a seccare all'aria, per caricarli in ultimo nelle storte della distillazione. Le diverse operazioni qui accennate durano più settimane.

Una filatoria di 20 mila aghi fornisce quotidianamente tant'acqua di spurgo da ritrarne 100 chilogr.

circa di materia grassa seccata, da 1 chilogr. della quale si ottengono 210 litri di gas.

Si trae partito, per lo stesso motivo, delle acque derivanti dal digrassamento delle sete. Da un ettolitro di tali acque, col consumo di 250 a 400 gr. di calce, si ha tanta materia da ricavarne 1200 a 1600 litri di gas.

Gas estratto dagli schisti bituminosi. — Certi schisti bituminosi, sottoposti alla distillazione, danno nascimento ad un gas illuminante molto apprezzato, come principalmente fa il boghé, o schisto inglese. In ILLUMINAZIONE COL GAS PORTATILE trovasi quanto occorre in ordine a tale argomento.

Gas estratte dalle ligniti. — Le ligniti, quando sono di quelle qualità che industrialmente s'assomigliano al litantrace, e formano il coke per calcinazione, possono talvolta fornire un gas di sufficiente potere luminoso da potersi adoperare per la illuminazione; ma quando appartengono alle formazioni più recenti danno per residuo un carbone trito e non agglomerato, poco utilizzabile, e producono un gas ricco d'ossido di carbonio e d'idrogeno libero, con fiamma di debole chiarore, inservibile per lo scopo onde sono distillate.

Si tentò di fare una mescolanza coi tritumi di litantrace, riducendo la lignite pur essa in tritumi ed incorporando con bitume secco; se non che il prodotto non compensava le spese.

Gas estratto dalla torba. — La torba disseccata convenientemente e sottoposta alla distillazione secca fornisce un gas illuminante, ma di luce più debole che non sia quello ottenuto non solo dal litantrace, ma perfino dal legno.

Quando vogliasi impiegare la torba pel detto uso, è necessario che, dopo l'estrazione e la essiccazione all'aria, si ponga sotto tettoie, dacchè soggiacerebbe ad un'alterazione svantaggiosa se rimanesse esposta alla pioggia; inoltre torna opportuno di metterla in opera entro l'anno stesso in cui fu estratta.

Gli apparecchi distillatorii per la fabbricazione di questo gas sono uguali a quelli in cui si distilla il legno, e che saranno descritti più innanzi (pag. 127 e seg.). Se ne raccoglie per condensazione un estratto assai più povero d'acido acetico e più ricco d'ammoniaca che non si faccia dal legno. Lo sprigionamento del gas avviene rapido in sulle prime, ma procede con più uniformità che nel caso della distillazione del legno.

Commines de Marsilly consiglia, per raccogliere il gas in copia maggiore, di procedere con rapidità alla distillazione; esperienze fatte colla stessa torba, distillandola ora lentamente ora rapidamente, diedero una differenza in più per la seconda maniera da 20 a 33 per 100. Operando con celerità il gas è più carburato che nel caso opposto; mentre in ambedue i casi il grado di carburazione va decrescendo col procedere della distillazione.

Commines osservò che la disseccazione preventiva della torba, mediante il calore come si fa pel legno (pag. 127), talora riesce favorevole, e talora sfavorevole alla quantità del gas ottenuto. La torba di Camon seccata a 100° fornì 470 di gas in confronto della medesima non essiccata, che diede solo 372; per lo contrario, la torba di Guerrieux dopo la disseccazione non fornì che 278, mentre aveva dato 346 non essiccandola.

Il gas della torba, preparato con diligenza, osservando le condizioni più propizie, risultò composto di

Acido carbonico	13,51
Ossigeno	1,08
Azoto	3,67
Gas carburato	3,06
Idrogeno protocarbonato	6,44
Ossido di carbonio	34,28
Idrogeno	37,96

100,00

Il gas della torba contiene acido solfidrico in proporzione minore che non sia nel gas del carbon fossile; fa d'uopo purificarlo, non solo per sottrargli il composto solforato, ma anche per toglierli l'acido carbonico, al quale effetto si usa la calce idratata. Analizzando il gas della torba purificata, vi si trovarono:

Idrocarburi pesanti	9,52
Idrogeno protocarbonato	42,65
Idrogeno	27,50
Ossido di carbonio	20,33

100,00

Per le quantità di gas che se ne ritrae, le ricerche di Reissig e di Riedinger diedero i risultati seguenti.

Per 100 chilogr. di	Metri cubi di gas
Torba di qualità mediocre, estratta presso Monaco (Reissig)	21,46
Torba seccata all'aria, di Salzbourg (Riedinger)	21,58
Torba leggera, fibrosissima (Reissig)	26,99
Id. Id.	30,59
Torba compressa, di Haspelmoor	26,15

Stammer osservò che la torba tenuta nell'essiccatoio per ventiquattr'ore diede in sulle prime 50 per 100 d'acido carbonico nella mescolanza gasosa; in appresso, 38 per 100; in ultimo, 28 per 100.

Protraendo l'essiccazione il quantitativo d'acido carbonico apparve diminuito, dacchè in media risultò di 27 a 30 per 100.

I prodotti derivanti dalla distillazione secca di essa sono:

Idrocarburi liquidi e solidi } Olio di torba, della densità di 0,820
Olio pesante, della densità di 0,885
Paraffina.

Basi { Ammoniaca
Etilammina
Picolina
Lutidina
Anilina
Cespitina

Acidi { Acido carbonico
— solfidrico
— cianidrico
— acetico
— propionico
— butirrico
— valerianico
— carbonico.

Prodotti gasosi { Idrocarburi pesanti
— leggeri
Idrogeno
Ossido di carbonio.

Gas estratto dal legno. — Lebon fu primo ad estrarre gas illuminante dal legno fino dal 1796; Ridolfi in Toscana tentò posteriormente di renderne utile l'applicazione, senza che la scoperta fosse accettata con effetto industriale, dacchè nelle condizioni consuete della distillazione secca pigliano nascento in iscarsa misura quegli idrocarburi i quali conferiscono principalmente al potere luminoso del gas. Quando si scalda il legno alla temperatura della distillazione del mercurio ne succede l'incarbonimento e si svolgono in copia i prodotti gasosi, i quali constano per la metà d'acido carbonico, per un terzo (circa) d'ossido di carbonio, e per 6 a 7 per 100 di idrogeno protocarbonato, senza che appaiano gl'idrocarburi pesanti.

Dopo d'allora dal gas del legno non fu ricavato utile partito, tranne di adoperarlo come combustibile nell'incarbonimento del legno per distillazione e contemporanea produzione dell'acido pirolignico e dell'alcole metilico, quando si dispone l'apparecchio in guisa che, dato principio alla distillazione con fascine poste sotto la caldaia, dopo si dirige nel focolare il gas derivante dal legno stesso, che ivi s'accende, e ardendo fornisce il calore bastevole al compimento dell'operazione.

Nel 1849 Pettenkofer osservò che quando si sottopongono a temperatura elevata, e dopo la loro formazione, i vapori condensabili che accompagnano il gas del legno, s'ingenerano idrocarburi densi, i quali mescolandosi col detto gas, gli conferiscono una forza luminosa da quasi uguagliare quella del gas di carbon fossile; osservazione della quale si giovò il Riedinger per istabilire industrialmente l'estrazione del gas illuminante dal legno.

Per riuscire convenientemente nell'operazione occorrono diverse avvertenze, le quali verremo divisando.

Natura e stato di secchezza del legno. — La qualità del legno, rispetto all'origine, non influisce in modo apprezzabile sulla quantità ed il potere illuminante del gas che se ne ottiene. Pettenkofer

trovò col mezzo di esperienze dirette che 100 chilogrammi di legno, derivante dagli alberi che nomineremo, diedero i risultati seguenti:

Specie del legno	Prodotto di gas in metri cubi
Abete	37.72
Pino	32.49
Quercia	34.02
Faggio	33.45
Betulla	35.15
Larice	31.18
Tiglio	37.00
Salice	37.42

Fra legno e legno della stessa natura di piante si vide che le differenze circa al prodotto gassoso possono differire fra di loro come tra i legni d'origine diversa: ad esempio, per l'abete si riscontrarono variazioni entro i limiti di 32,6 ■ di 38,2 metri cubi.

Per lo contrario, lo stato di secchezza influisce notevolmente sulla qualità del gas che se ne ritrae, poichè nella distillazione, quando una parte del legno fu già convertito in carbone rosso, se dall'altra parte si svolge vapore acquoso, questo agisce sul carbone formato e ne ingenera un poco d'acido carbonico, molto ossido di carbonio e molto idrogeno, i quali tutti diminuiscono di molto il potere illuminante del gas, essendo di per sè quasi sforniti di forza luminosa. Da ciò senza dubbio deve provenire il fatto che paragonando il gas estratto dall'abete, mostri differenze notevoli per la composizione, tanto da riscontrarvisi proporzioni troppo variabili d'ossido di carbonio, da 32 a 60 per 100. Mentre l'umidità fa diminuire la produzione del gas, fa crescere quella del catrame, come fu osservato nella fabbricazione degli olii di bitume colla torba ■ col legno.

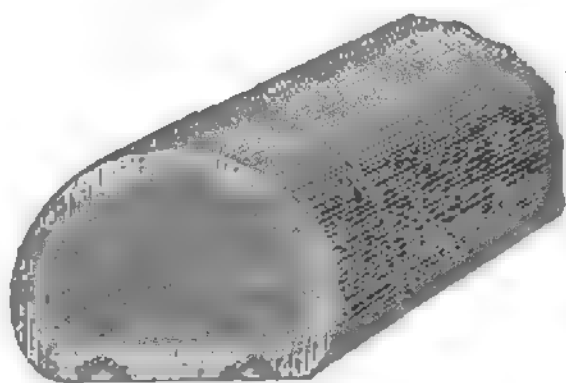
Dalle cose premesse risulta chiaramente che per la scelta del legno si deve preferire il meno costoso, mentre toroa utile che si sottometta alla disseccazione prima di distillarlo; la qual cosa si opera in camere apposite dette essiccatoi, d'onde il legno seccato deve essere trasportato immediatamente dopo nei recipienti distillatorii, poichè, qualora si lasciasse in contatto dell'aria, ne assorbirebbe l'umidità. Pezzi di legno seccati a 100° e indi esposti all'aria assorbono in quindici minuti 1,5 per 100 d'acqua; in un'ora, 4 per 100; in tre ore, 5 per 100; in sei ore, 6 per 100; in ventiquattr'ore, 11 per 100 d'acqua. Altri pezzetti più minuti, previamente seccati con accuratezza e posti all'aria, crebbero del 14 per 100 in una notte per tanto di vapore acqueo condensato. L'umidità introdottasi nel legno, oltre a peggiorare la qualità del gas, conduce ad errori per calcolare la rendita utile, sì quando il legno fu pesato in precedenza della disseccazione, sì allorquando (e tanto più in questo caso) si pesa dopo d'averlo tenuto all'aria.

Come si dissecchi il legno. — Per avere secco il legno si trae partito dal calore superfluo dei forni di distillazione, con che si scaldano le camere d'essiccazione. Le quali camere sono formate da uno spazio che sta fra la parte posteriore della fornace e la camera delle storte, costrutte a volta al disopra, e col pavimento sotto cui fluiscono i gas caldi che derivano dal focolare.

Ma colla disposizione indicata il calore non opera efficacemente che da un solo lato, e la disseccazione riesce imperfetta, oltre a non bastare per tutto il legno occorrente alle storte; di guisa che occorrerebbe migliorarla affine di conseguire l'intento in maniera più compiuta.

Storte: loro forma e materia. — Le storte più adatte devono essere costrutte di ghisa e non di terra, avere una capacità assai maggiore di quelle pel litantrace, e di una forma quale è rappresentata dalla fig. 52. Dapprima si provò se non tornassero più opportune con iscompartimenti interni, acciò i

Fig. 52.



prodotti volatili soggiacessero per tempo bastevole all'azione del calore; ma la pratica consigliò di ritornare ad una costruzione più semplice, come fu osservato dal Riedinger.

Le storte di terra in paragone di quelle di ghisa fornirono un prodotto più scarso ed in tempo più lungo: in un assaggio la durata della distillazione entro una storta di ghisa fu di 62 minuti; di 82 minuti in altra di terra, mentre dalla prima si ebbero 14,8 metri cubi per 1000 chilogrammi di legno, e dalla seconda 13 metri cubi. Fu maggiore, per l'opposto, la proporzione dell'acido pirolignico pel primo caso (33 per 100) che pel secondo (27 per 100); ma il combustibile occorrente tornò maggiore pel secondo, dacchè per la storta di terra se ne arsero 87 chilogr., e 75 chilogr. per quella di ghisa.

Le storte sono di misura proporzionata alla carica che si vuol fare di legno per ogni volta; se ne ha di grandi e di piccole; le prime della capacità per 75 chilogr. di legno, e le altre per 50 chilogr. Le dimensioni corrispondenti si ragguagliano per altezza, larghezza, lunghezza e grossezza delle pareti alle cifre riportate nella tavola seguente:

	Altezza	Larghezza	Lunghezza	Groschezza delle pareti
	metri	metri	metri	metri
Per le più piccole.....	da 0,30 a 0,35	da 0,56 a 0,60	da 2,60 a 2,70	da 0,025 a 0,030
Per le maggiori.....	da 0,43 a 0,45	da 0,65 a 0,68	da 2,60 a 2,70	0,037

Quando si forma una fessura od un foro cagionato da un colpo di fuoco, se di piccolo momento si tura con un luto d'argilla contenente dal 5 al 10 per 100 di vetro pesto o di borace che si fonde sopra; in caso contrario fa d'uopo sostituirne delle nuove. Siccome poi le storte sono percorse dalla fiamma da un solo lato, così è necessario che loro si muti situazione, mettendo a sinistra il lato che stava a destra; usando tale precauzione possono durare dieci mesi all'incirca. Per chiuderle si adoprano i mezzi indicati per le storte da carbon fossile.

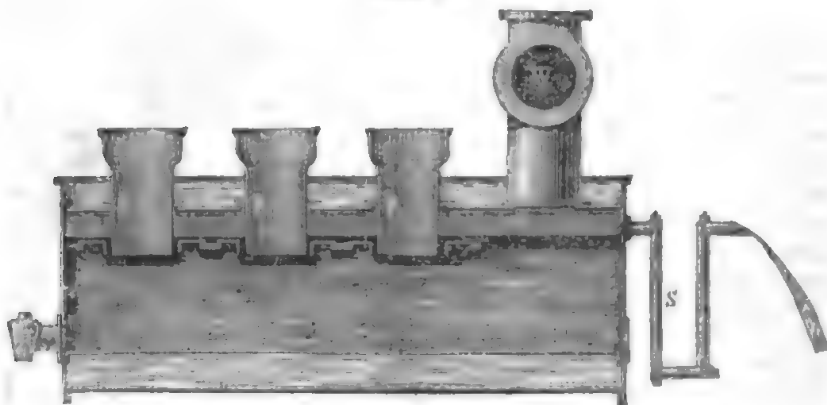
La distillazione suole procedere rapida, con variazioni tra carica e carica dipendenti dallo stato di secchezza e dalla natura differente del legno. In un' ora è terminata, od al più in un' ora e qualche minuto; in generale tra carica e carica s'impiega un'ora e mezza, ed in qualche officina un'ora e quindici minuti circa.

Quando, dopo l'estrazione del carbone, si rinnova la carica, la storta conserva una temperatura che oscilla tra 720° ed 840°, e che corrisponde al rosso di ciliegia.

Cessato lo sviluppo gasoso, si toglie il coperchio della storta, se ne tira fuori con riavolo il carbone, e per ismorzarlo si fa cadere entro spegnitoi di lamiera, il cui coperchio deve indi essere lutato con argilla. Subito dopo s'introduce una verga di ferro nel tubo ascendente, d'onde si sprigiona il gas per toglierne fuori il bitume, e quando non vi si riesca si consuma bruciandolo. Per la copia dei prodotti gasosi e condensabili che si svolgono durante la distillazione è indispensabile che il detto tubo abbia un diametro largo, non minore di 12 a 15 metri cubi, altrimenti potrebbe risultare insufficiente al bisogno.

Bariletti per la condensazione delle materie meno volatili. — Pel gas dal legno i bariletti sono costrutti con qualche differenza, per le condizioni diverse onde succede lo sviluppo dei prodotti della distillazione, essendovi bisogno di una chiusura idraulica più assicurata e di un raffreddamento più intenso. Per conseguenza si costruiscono, come apparisce dalle figure 53, 54 e 55. Il è il bariletto in forma di D, con tre gole R, R, R (fig. 53) in cui si

Figura 53.

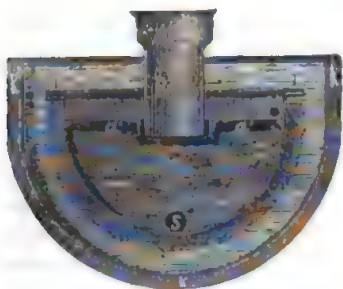


introducono le canne di congiunzione colle storte: una quarta gola W riceve il condotto d'onde scaturisce il gas. Esso sta sospeso in una cassa di ghisa KK, sostenutovi da orecchie e da labbri rovesciati; l'intraspazio tra il bariletto e la cassa dev'essere di 10 centimetri; si empie di acqua fredda, la quale deve rinnovarsi di continuo, somministrata da un serbatoio più in alto.

Nell'interno fra le tre gole si collocano tre lastre di ghisa a a' a'' (fig. 55) all'altezza del livello dell'acqua, fatte in maniera che lasciano tra l'una e l'altra spazi aperti x x, onde l'acqua possa mantenersi facilmente alla stessa altezza. Hanno ad iscopo di diminuire le oscillazioni del liquido, di modo che la parte immersa delle gole non varii di troppo, onde rimanga fra i 4 o i 5 centimetri. Tale precauzione è tanto più

necessaria, in quanto che la pressione nelle storte suole raggiungere i 15 ai 20 centimetri, e nelle prime fasi della distillazione salire fino ai 30 centimetri,

Fig. 54.



senza che si possa regolare col mezzo di quegli apparecchi che s'interpongono fra il bariletto ed il condensatore nella fabbricazione del gas del carbon fossile.

Nel bariletto succede la separazione fra l'acqua bituminosa, in cui si scioglie l'acido piro-lignico, e il catrame; l'acqua che galleggia scola fuori per mezzo del sifone S, che si può mantenere pulito facilmente col mezzo di aperture chiuse a vite in ciascuna delle sue piegature. Dalla chiave T si fa uscire di tempo in tempo il catrame che si va raccogliendo sul fondo del bariletto.

Essendo ragguardevole la massa dei vapori che si svolgono durante la distillazione, l'acqua refrigerante si scalda al punto che, per quanto si rinnovi di continuo, non suole uscire dal trabocco con meno di 40 a 50 centigr.; talvolta raggiunge perfino i 60 e gli 80. In tali condizioni le materie condensabili si depongono perfettamente, onde il gas trasporta seco troppi prodotti resinosi e bituminosi.

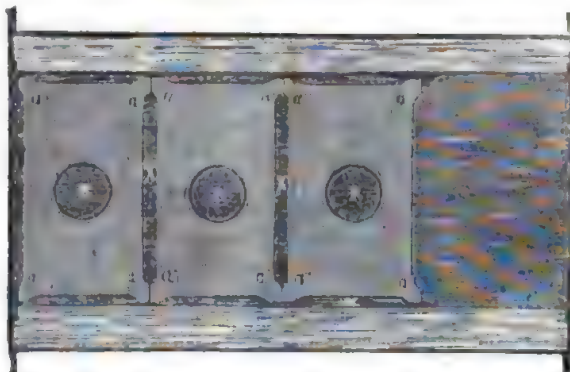
Il gas dev'essere quindi raffreddato prima che arrivi ai depuratori, ed il raffreddamento si opera entro apparecchi speciali di condensazione e di lavacro, i quali sono costrutti a un dipresso come quelli delle officine da gas del carbon fossile, tranne che i condensatori sono collocati orizzontalmente, in cambio di essere verticali.

Il gas separato dalla parte bituminosa si conduce

nei recipienti di depurazione, i quali hanno per iscopo principalmente di assorbire l'acido carbonico, che nel gas di legno si riscontra tra 19,5 a 25,0 per 100, e che, qualora rimanesse mescolato col gas accensibile, ne diminuirebbe di troppo la forza luminosa. I lavacri con acqua non portano via che scarsamente il detto acido carbonico, per cui fa d'uopo valersi dell'idrato di calce. I depuratori sono di ghisa o di legno, evitando quelli di lamiera di ferro, la quale sarebbe intaccata dall'acido acetico che accompagna il gas; contengono calce a secco, in istrati dell'altezza di 5 a 7 centimetri. La quantità della calce occorrente si ragguaglia a 105 chilogr. per 100 metri cubi di gas: proporzione corrispondente a 10 metri quadrati di superficie dei graticci su cui è stesa, per una fabbricazione quotidiana di 500 metri cubi. Il consumo di calce è adunque cospicuo, tanto che non si può vivificare per calcinazione, a cagione della forma polverosa e per la difficoltà di conciliare una fornace all'uopo colle disposizioni diverse dell'officina.

Da fabbrica a fabbrica il detto consumo diversifica in modo notevole per 100 metri cubi del gas: in ta-

Figura 55.



luna attinge appena i 60 chilogr.; in altre sale fino ai 120 chil.; in generale rimane fra i limiti dai 100 ai 110 chil. Teoricamente, nel supposto che il gas contenga 25 per 100 di acido carbonico, ne abbisognerebbero 70 chil. di chimicamente pura: nella pratica si trovò che non si satura che per tre quarti della sua quantità. Fatta l'analisi della calce, già esau-

sta della sua forza assorbente, si trovò che componevasi di

Carbonato di calce	69,2
" di magnesina	5,6
Calce viva (CaO)	9,9
Ossido di ferro e di allumina	3,8
Silice	3,6
Materie organiche volatili	1,7
Acqua	6,0

99,8

In altri assaggi la quantità del carbonato di calce variò tra 52 e 72 per 100.

Non ostante l'azione continua della calce, tutta

volta non riesce sì efficace che giovi ad una purificazione perfetta, poichè una certa porzione dell'acido carbonico rimane libera, dall'1 al 2 per 100. Fra le cause dell'inconveniente si possono addurre il calore che si sviluppa durante l'assorbimento (circa 40°), il concorrere ad estinguere la calce dell'acido acetico o del creosoto, non del tutto sottratti dalla corrente gasosa.

Affine di avere una norma intorno alla quantità del gas che si può fabbricare in una giornata intera, cioè in ventiquattr'ore, avvertimmo che da ciascuna storta di minore misura se ne ottengono da 210 a 220 metri cubi, e da una di quelle di misura maggiore da 250 a 300 metri cubi. Per conseguenza bastano tre storte per una fornace, mentre pel gas di litantrace ne abbisognano da 5 a 7; dacchè la copia del gas dal legno supera d'assai quella del gas dal carbon fossile.

Le fornaci sono ordinate non diversamente dai forni pel gas del carbon fossile, tranne che hanno più estesa la superficie di riscaldamento; onde si considera che la grata del focolare debba misurare da 0^m,35 a 0^m,40 centimetri quando vi si arde del litantrace, e da 0^m,30 a 0^m,35 quando vi si abbrucia o leguo o torba. Per la carica delle storte si usa una specie di arnese in forma di doccia, che s'introduce piena di legna nella storta, spingendovela dentro con altro arnese a forma di stampella. Tale doccia è montata su carretto congegnato a bilancia, onde si possono passare le cariche senza perdita di tempo.

Composizione del gas dal legno. — Il gas dal legno, dopo purificato, è una mescolanza di ossido di carbonio, d'idrogeno, d'idrogeno protocarbonato e d'idrocarburi pesanti, d'onde gli deriva il potere illuminante, tra i quali fu trovato l'acetilene, il gas idrogeno bicarbonato, il propilene ed in tenui quantità il butilene, oltre il benzene, il toluene, lo xilene, il cimene od un suo isomero e tracce di naftalina. Forse vi sussistono eziandio omologhi dell'idrogeno protocarbonato, ma non vi furono cercati. Vi si incontrano eziandio composti ossigenati, tra cui acido carbonico, acido acetico, creosoto, acetone, alcole metilico e aldeide, senza che intendasi con ciò di avere designato tutti i principii dai quali è costituito. La natura del legno pare che non influisca notevolmente a rendere diverse le proporzioni scambiabili tra gl'idrocarburi leggieri ed i pesanti. Da quattordici analisi, per determinare tali rapporti, si raccolsero i dati seguenti:

Idrocarburi leggieri . . .	da 35,3 a 9,4
" pesanti . . .	da 10,6 a 6,5
Idrogeno	da 48,7 a 18,4
Ossido di carbonio . . .	da 61,8 a 22,3

Gl'idrocarburi pesanti non si svolgono per uguali quantità nei successivi periodi della distillazione;

sono in proporzione maggiore in sul principio e diminuiscono costantemente fino al termine:

Quantità d'idrocarburi pesanti	Tempo della distillazione dal principio
20,0 per 100	nel primo quarto d'ora
18,6 —	nel secondo —
11,3 —	nel terzo —
4,1 —	nel quarto —
0,0 —	nel quinto —

La densità del gas grezzo, cioè non purificato dalla calce, supera d'assai quella del gas di litantrace per la copia dell'acido carbonico; quand'anche purificato, rimane specificamente più pesante ancora per l'ossido di carbonio.

Il minimo della densità fu determinato in 0,575 ed il massimo in 0,725; può tenersi pel numero maggiore dei casi che rimanga fra 0,6 e 0,7. Al fatto della densità maggiore si collega strettamente l'altro che il foro del becco o lucignolo dev'essere più ampio che per l'altro gas. Supposto uguale il foro ed uguale la pressione, le quantità dei due gas che ne scaturiscono sono proporzionali alle radici quadrate della densità; d'altronde l'idrogeno bicarbonato per abbruciare ha uopo di un volume di aria quattro volte maggiore di quello occorrente per l'idrogeno e per l'ossido di carbonio, onde uno zampillo d'idrogeno protocarbonato arderà più lentamente di uno uguale di gas del legno, contenente idrogeno ed ossido di carbonio. Pel gas del legno l'aria che affluisce alla fiamma è relativamente più copiosa, per cui con zampillo sottile gli si mescerebbe sì rapidamente da fargli perdere quasi tutto il potere illuminante.

La larghezza dei fori dev'essere in ragione delle pressioni. Pel gas del legno la pressione non deve oltrepassare gli 8 millimetri di acqua, e con quelli di ampio orifizio deve ridursi tra i 2 ai 3 millimetri. Data una pressione di 4 millimetri, la lunghezza conveniente pel lucignolo a farfalla è di 0^{mm},9.

Il catrame raccolto contiene idrocarburi solidi, tra cui principalmente la paraffina, alcuni corpi indifferenti, quali la mesite, l'eupione, ecc., certi principii acidi, come l'acido carbonico, il cresilico, l'ossifenico. Le acque bituminose contengono gli acidi mentovati, l'acido acetico, tracce di ammoniaco, l'acetone, lo spirito di legno; non vi furono scoperte basi organiche volatili. Se ne trae partito particolarmente per la preparazione dell'acetato di calce, d'onde quella dell'acido acetico.

Gas dai grapi esauriti. — Ilgen propose i grapi di uva già esauriti per tutto quello che possono fornire di utile, onde estrarne un gas illuminante, il quale avrebbe un potere quasi uguale a quello del gas del carbon fossile. Oltre a tale prodotto se ne ottiene, stando al medesimo, un nero fino, detto *nero di Francoforte*, *nero di vinaccioli*, che si vende in

commercio come materia colorante; ed un miscuglio di idrocarburi liquidi simili a quelli del catrame di legno, acido pirolignico ed acque ammoniacali.

Lo primo luogo fa d'uopo ridurre in formelle i graspi, premendoli umidi ancora dentro uno stampo, come si fa pei residui della concia; indi si stendono su graticci e si seccano all'aria libera, evitando la disseccazione artificiale. Secche che siano s'introducono nelle storte come i pezzi pel gas dal legno, facendo la carica da 25 a 75 chilogrammi, a seconda della grandezza del recipiente, valendosi di una specie di pala di una data profondità, lunga come la storta, ed a sezione circolare, che si caccia dentro la storta, e si capovolge rapidamente, chiudendo tosto e lutando la chiusura con luto di argilla grassa. Immediatamente incomincia la distillazione, copiosa in sul principio, e che dura da un'ora ad un'ora e mezza. Se si fece la separazione dei vinaccioli, e questi si foggiarono a mattonelle, se ne ha un gas di doppio potere illuminante in paragone di quello del litantrace. Cessato lo sprigionamento del gas, si deve estrarre con rapidità il carbone rimasto nelle storte, facendolo cadere dentro cassa con coperchio di buona chiusura, ad impedire che la materia carbonosa non si distrugga pel contatto dell'aria. Giova che la cassa contenga dell'acqua, acciò l'estinzione succeda immediatamente, ad evitare che il prodotto rimanga sporcato di ceneri.

Il gas dei graspi si purifica coll'idrato di calce, come si fa per quello del legno. Quanto al prodotto carbonoso, si usa, come dicemmo, a preparare il *nero di Francoforte*, procedendo nel modo seguente. Si prende la materia estinta nella cassa con acqua, e si liscivia con acqua calda, seguitando finchè i lavcri appaiano chiari nè dimostrino reazione alcalina, usando tini di legno a doppio fondo, più alti che larghi, col fondo interno coperto di tela grossolana. Tra i due fondi dev'essere una distanza di 15 a 20 centimetri.

Così lavato il carbone, contiene pochissimo di carbonato e fosfato di calce con tracce di silice; si macina umido ed il più fino che sia possibile, e si digerisce con acido cloridrico concentrato a freddo, che porta via i sali insolubili. Si rilava e si secca. Il suo prezzo torna dalle 55 alle 60 lire per 100 chilogr. In ultimo si secca nella stufa e si mette in commercio.

Se vogliasi che il nero ottenuto nel detto modo abbia una bella apparenza, come vellutata, deve distillare al rosso scuro, con torba, lignite, o legno dolce per combustibile; se ne ritrae meno di gas (30 metri cubi per ogni carica), ma che è pure di un potere luminoso uguale a quello del gas di litantrace, mentre il residuo carbonoso resta in proporzione di 20 a 25 per 100 delle formelle secche.

Le ceneri poi e le acque lisciviali contengono tanto

di sali potassici da poterne estrarre l'alcali con utile.

Gas dai cascami della filatura delle lane. — Lieben immaginò di trarre partito di tali cascami, idstillandoli con litantrace per ricavarne del gas illuminante. Disposte le storte di distillazione, vi si introduce la carica con lunga pala concava, il cui fondo è coperto di pezzi di litantrace per l'altezza di 5 centimetri, con sopravi i cascami per 15 centimetri e un altro strato del carbon fossile. Le storte devono essere al calor rosso; vi si riversa la carica, si estrae con rapidità la pala e si chiude la storta, il che si deve fare colla maggior possibile sollecitudine, perchè tosto si svolge il gas in abbondanza.

Da 100 chilogr. di cascami si ottengono 42 m. c. di gas; il litantrace per lo stesso peso ne dà 33 all'incirca. Adoperando storte di ferro non importa l'aggiunta del carbon fossile ai cascami; per quello di terra è indispensabile in sul principio, ed alternamente con cariche di soli cascami, affine di impedire che diventino porosi e lascino sfuggire del gas, poichè le materie bituminose del litantrace servono a chiudere i pori deponendovi del carbone.

Si purifica il nuovo gas come al solito, tranne che essendo molto ricco di acido carbonico fa d'uopo abbondare di calce nei purificatori. Lieben verificò che questo gas possiede un potere illuminante eguale a quello di sedici candele steariche per un consumo di 180 litri; se non è di soli cascami ed ha in mescolanza quello del litantrace, il potere illuminante si ragguaglia a quattordici candele.

Gas illuminante estratto dall'olio di schisto. — Lo schisto che si trova nei dintorni di Reutlingen nel Württemberg, sottoposto a distillazione secca, fornisce 3 per 100 di catrame, da cui per nuova distillazione si estrae l'olio di schisto, il quale essendo ricco di solfo, non può essere abbruciato nelle lampade di petrolio. Haas verificò che 50 chilogr. di esso, del prezzo di circa 21 lira, producono 36 m. c. di gas, di guisa che il costo del gas, compreso il combustibile e la mano d'opera, torna a 59 centesimi; prezzo esiguo qualora si consideri al suo potere illuminante, che fu trovato due volte e mezzo a tre volte e mezzo maggiore di quello del gas di litantrace.

Gli apparecchi occorrenti per la fabbricazione di questo gas sono uguali a quelli che si adoprano pel gas del petrolio e che verranno descritti in appresso.

Reisig analizò il gas mentovato e vi riscontrò:

Idrocarburi pesanti	25,30
Idrogeno protocarbonato	64,80
Ossido di carbonio	6,65
Idrogeno	3,05
Acido carbonico	0,20
Ossigeno ed azoto	traccie
	<hr/>
	100,00

Per idrocarburi pesanti s'intendono l'idrogeno bicarbonato e gli altri di formola più elevata.

Gas illuminante dal petrolio. — Si estrae dai residui del raffinamento del petrolio, che corrispondono alle parti meno volatili, o dal petrolio medesimo. A quest'effetto Hirzel immaginò un apparecchio, il quale è frequentissimo in Germania, in Austria, in Russia ed in altri paesi, e che si applica utilmente pel gas da illuminare le fabbriche, le caserme, gli ospedali, gli scali delle ferrovie ed altri grandi edifici. Il gas che se ne ritrae non ha d'uopo d'essere purificato, e supera qualsivoglia altro gas per lo splendore della sua fiamma.

La figura 56 fa vedere l'intero apparecchio. D è un serbatoio di ferro fucinato, in cui sono contenuti i residui del petrolio od il petrolio stesso, donde si attingono col mezzo di una tromba aspirante e premendo E, il corpo del cui stantuffo si empie facendo muovere un meccanismo di orologeria. Allorquando la storta è scaldata al rosso, lo stantuffo è carico di pesi, e il pendolo del meccanismo da orologeria è posto in moto, la corda che accavalea la puleggia di detto meccanismo si svolge e lascia discendere lentamente lo stantuffo già carico nel corpo di tromba; il petrolio in allora si incanala con uniformità per la canna i e passa nella storta a cui è connessa, già scaldata come si disse. Il petrolio immediatamente si gasifica e il gas ingenerato s'alza pel condotto d, d'onde passa nel gasometro, attraversando successivamente il recipiente B e il condensatore C che sono pieni di mattoni. Il recipiente B ha una chiusura ad olio che impedisce al gas contenuto nel gasometro di retrocedere verso la storta.

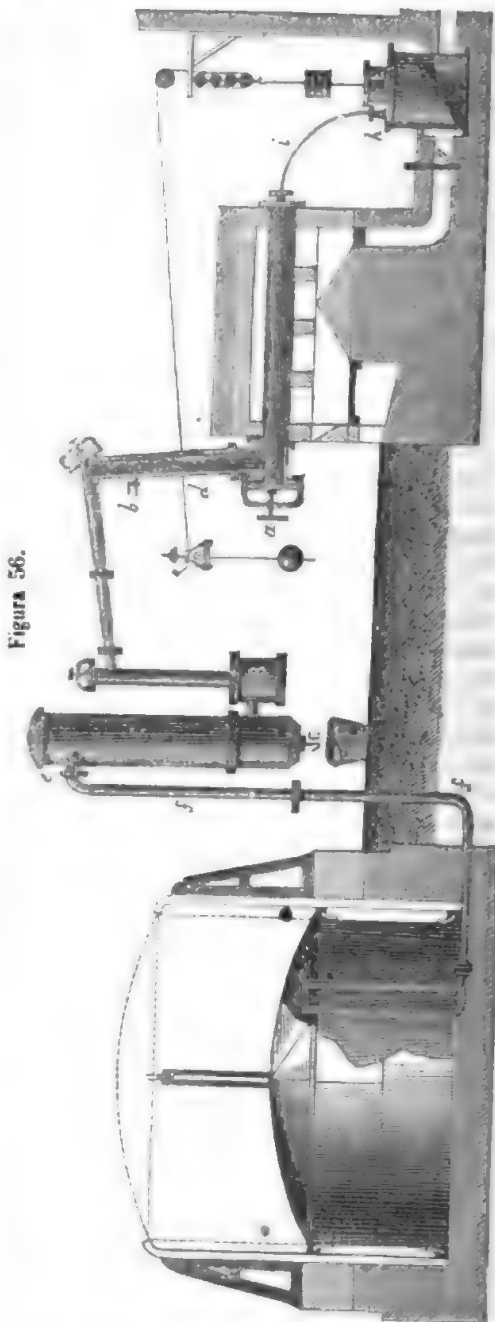
Affinchè il livello del liquido di tale chiusura rimanga costante e che tanto il recipiente quanto il condensatore non si empiano oltre misura dell'olio che il gas vi depona nel raffreddamento, dev'essere nel fondo del condensatore un tubo ad uncino C, per cui vada gocciando l'olio condensato, che si può in appresso riversare nel serbatoio D.

Nel mezzo del condotto del gas d è innestato un cannello b della larghezza di 4 centim. e mezzo, comunicante con un manometro sospeso contro il muro, che indica la pressione nell'interno della storta, pressione la quale si agguaglia per lo più ad una colonna di acqua di 8 a 12 centim. durante la preparazione del gas.

Il condensatore C rimane chiuso in alto da un coperchio e, a chiusura idraulica, ed è pieno di una materia porosa, con pezzi di mattoni o di coke.

La condotta dell'operazione essendo semplicissima e scevra di pericoli, può essere affidata a qualsivoglia operaio intelligente. Il meccanismo di orologeria si tiene in moto per un'ora all'incirca, tempo nel quale la tromba aspira tanto di petrolio o suoi residui da produrre 6 m. c. di gas. Se per caso i tubi si

ostruiscono, si conosce agevolmente dal manometro, o sollevando il coperchio del condensatore, od infine dalla cessazione dell'andamento regolare del mecca-



nismo di orologeria; inconveniente che non succede qualora si tengano puliti per intervalli di cinque a sei settimane. Dopo che l'apparecchio fu in azione per dodici volte, è opportuno di togliere la chiusura della storta affine di estrarre con verga di ferro a punta

le croste di carbone che vi si deposero sul fondo.

Il gas prodotto coll'apparecchio descritto può essere preparato anche in grandi officine e si compone soltanto di idrocarburi gassosi e pesanti, non condensabili nei maggiori freddi dell'inverno, nè per forti pressioni, nè per lunga incanalazione dei condotti; conservabili anzi per molto tempo senza che soggiacciano ad alterazione e che perdano del loro potere illuminante. Non depongono particelle oleose o bituminose nei condotti, non sono frammiscolati a composti solforosi od ammoniacali, nè ad acido carbonico, di guisa che non vi ha d'uopo di purificazione prima di raccogliarli nel gasometro.

Il gas del petrolio ha il peso specifico di 0,69; consta essenzialmente di acetilene; bruciando nei lucignoli non si ha il consumo per ogni ora che di 7 litri e mezzo, 15 litri, 22 litri e mezzo, 30 o 60 litri al più, secondo la loro grandezza. Pel potere illuminante 6 m. c. equivalgono a 30 m. c. del gas di litantrace.

Gas illuminante dal petrolio e dall'acqua. — La invenzione di ottenere del gas illuminante mescendo i vapori del petrolio coll'acqua ad alta temperatura deriva dall'America, e le esperienze relative furono fatte nelle officine di Homer e Courtland nello Stato di Nuova York. Occorrono due storte poste orizzontalmente come quelle consuete pel gas illuminante, della lunghezza di 2^m,28, della larghezza di 40 centimetri e dell'altezza di 304 millimetri. Ciascuna di esse porta due tubi verticali per l'introduzione dell'acqua e del petrolio, ed inoltre è divisa in tre scompartimenti, uno dei quali pel petrolio, il secondo per l'acqua, e il terzo che contiene del coke. Il petrolio e

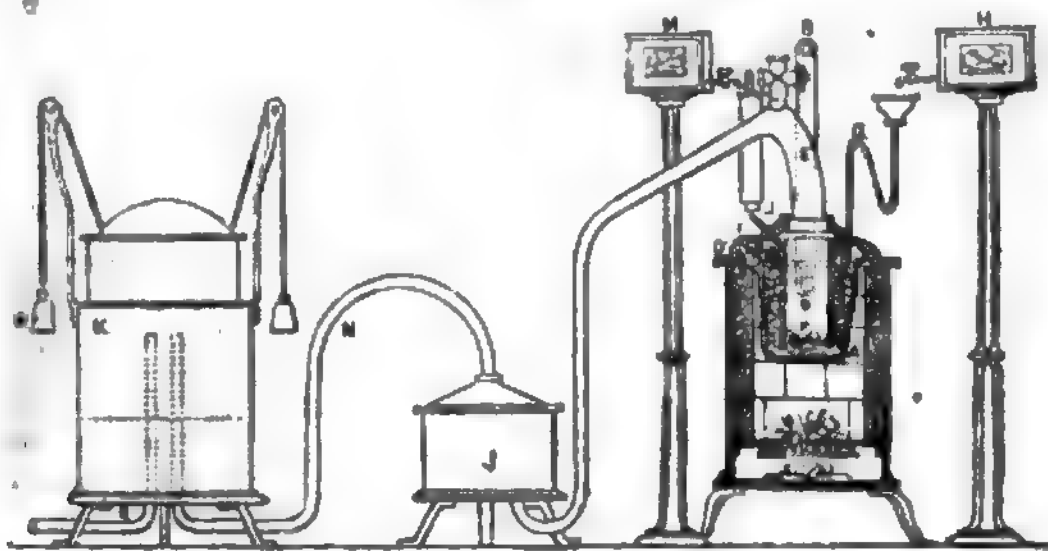
l'acqua scendono da due serbatoi in alto per canne armate di chiave, con cui se ne regola l'efflusso. Le storte devono essere al rovente allorchè si fanno discendere i due liquidi; il petrolio, per effetto della temperatura, si gasifica e in parte vaporizza, mentre l'acqua, non appena tocca il fondo della storta, passa allo stato sferoidale, e in tale stato sviluppa vapore ad alta temperatura fornito di forte potere riducente. Agendo il vapor d'acqua sul coke che è nello scompartimento successivo, ingenera una mescolanza gassosa che fu analizzata da Lowitz, il quale vi trovò:

Idrogeno	64
Ossido di carbonio	18
Acido carbonico	18
	<hr/>
	100

Il gas dell'acqua mescolandosi con quello del petrolio lo diluisce, ne fa discendere il potere luminoso a quello all'incirca del gas di litantrace, e che brucia senza fumo e senza odore, con luce splendente. Da 136 litri di petrolio operando per cinque ore e trentacinque minuti si ottennero 100 m. c. di gas, con un consumo di combustibile eguale a quello con cui si distilla il carbon fossile. Come pel gas del solo petrolio, non occorrono purificatori per fissare prodotti solforosi ed ammoniacali; bensì può giovare la calce per condensare l'acido carbonico, il quale, come è noto, toglie una parte notevole di potere illuminante alla fiamma del gas.

Thompson modificò il modo di procedere descritto e fece costruire un apparecchio semplicissimo, il quale è rappresentato dalla fig. 57.

Figura 57.



A è un fornello portatile col focolare A', il camino B, e che sostiene una storta emisferica CC, nel cui centro sta un cilindro vuoto D aperto nel fondo e congiunto nell'alto con una specie di capitello E. Il detto tubo D porta un coperchio L, fermatovi solidamente e colle giunture lutate con accuratezza.

Un cerchio di ghisa D' chiude il fornello e sta unito

col tubo D, lutato esso pure in modo che non possono sfuggire nè gas, nè vapori. Lo stesso capitello E si unisce a perfetta tenuta colla bocca superiore del cilindro interno. Un tubo F conduce il petrolio dal serbatoio M nella storta, facendo il giro del cilindro nell'interno della storta, come si vede per le punteggiature trasversali che sono nella figura: è pertugiato

da molti fori, pei quali stilla il petrolio mentre cade nella storta. Col mezzo di un sifone G, l'acqua dal serbatoio H discende nel cilindro D, e da esso cade sul coke o sul litantrace o su pezzi di mattoni refrattarii, contenuti in un rigonfiamento del tubo nell'interno del cilindro. Il gas prodotto che s'inalza pel capitello, discende pel collo onde si prolunga ed entra nel purificatore I, nel quale è contenuto dell'acido cloridrico diluito, che serve a purificare il gas ed a disodolarlo. Dal lavacro acido il gas è poi condotto nei purificatori comuni o direttamente nel gasometro, secondo che riesca più o meno puro nell'uscire dal recipiente J.

Il gasometro è rappresentato in K ed è della forma consueta; il gas vi entra pel condotto N e n' esce pel condotto Q, d'onde è incanalato per arrivare ai lucignoli.

Il cilindro D dev'essere quasi pieno di coke o di carbone di legna, come si vede in P; lo spazio fra la storta A e il cilindro D contiene pezzetti di mattoni refrattarii.

Disposto l'apparecchio come fu descritto e portata la storta al calore rosso, si lascia discendere il petrolio grezzo dal serbatoio M, acciò distilli a gocce od in zampillo sottile sui pezzi di mattoni refrattarii che empiono la storta e sulle superficie incandescenti del carbone e della storta medesima, ove si trasforma in gas ed in idrocarburi volatili. Questi attraversano i vuoti fra i pezzi di mattone e s'incamminano nel cilindro D, nel cui interno fanno mescolanza coi gas derivanti dalla decomposizione dell'acqua sul carbone. L'acqua discende dal serbatoio H mediante il sifone G, cade sul carbone e sui mattoni roventi, si scompone immediatamente, e i gas che ne sono ingenerati, essendo nascenti in contatto coi vapori caldi degli idrocarburi, si convertono in gas permanenti, cioè in idrogeno, in ossido di carbonio ed in acido carbonico, i quali salendo pel capitello E, dopo avere attraversato D, si associano coi gas del petrolio e formano un misto gasoso fornito di notevole potere illuminante.

La mescolanza che ne risulta fornisce una fiamma assai meno splendida di quella del gas di solo petrolio, per cui sembra che torni più utile operare col processo da prima indicato di Hirzel piuttosto che con quello di Thomson. Boley da 50 chilogrammi di petrolio di Pensilvania ottenne 47^{m.c.}, 700 di gas, il quale analizzato mostrò di contenere:

Idrocarburi pesanti	31,6	33,4
Idrocarburi leggieri	45,7	40,0
Idrogeno	32,7	26,0
	<hr/>	<hr/>
	100,0	100,0

Gas illuminante dall'impasto di un combustibile solido con un olio minerale. — Mackenzie immaginò

di fare un impasto coll'olio di schisto o con petrolio o con altro olio minerale, indi distillarlo per ottenerne del gas illuminante. Si usano a tal uopo carboni minerali (eccettuate le ligniti e le antraciti) ridotti in parti minute, che s'incorporano con 136 litri dell'olio per una tonnellata di combustibile, osservando che questo sia privo d'acqua al possibile e polverizzato. La mescolanza dev'essere intima e fatta a caldo. Se l'olio minerale contenesse parti facilmente volatili, ne dovrebbe essere privato per distillazione, mescolando il residuo fisso e caldo ancora colla materia carbonosa. L'impasto ridotto in pezzi s'introdurrà nelle storte come si fa del litantrace, tranne che la temperatura della distillazione dev'essere più elevata, cioè non al dissotto del rosso chiaro o talvolta fino al candente.

Walker e Smith in cambio di carbon fossile smiuzzato si valgono di torba o di altro combustibile poroso, che fanno saturare con un olio minerale. La torba dev'essere stata seccata maggiormente che all'aria per conseguire ottimi risultati. Colla torba seccata all'aria e contenente il 30 per 100 di acqua si ha l'assorbimento del 50 per 100 in peso di olio; ma se questo fu scaldato tra 48 e 50°, in allora l'assorbimento riesce maggiore. Si lascia che si raffreddi e si sgoccioli, indi si riduce in formelle cogli stampi, che sono caricate nelle storte nel modo consueto, oppure con una pala oblunga e avente la forma della storta, se l'olio minerale adoperato contiene delle parti volatili. Col mezzo di uno stantuffo munito di manico si spinge innanzi la torba, che cade sulla parte più calda della storta. Si ritrae rapidamente la pala, si chiude, si lutano le fessure acciò non ne scappi della fiamma. La temperatura più conveniente è quella del calore bianco, e l'acqua contenuta dalla torba non è inutile nella reazione, perchè giova coi proprii elementi ad ingenerare un gas permanente. In un'ora e mezza la distillazione è a termine; basta un quarto della calce necessaria pel gas del litantrace a purificare il nuovo gas; i prodotti secondarii sono di un altro valore, poichè si compongono di solfato di ammoniaca, di acido acetico, di catrame e di spirito di legno. Dal catrame poi si può conseguire un olio minerale per le lampade, paraffina e pece; ovvero si può del catrame stesso far mescolanza con altra torba ed estrarre nuovo gas. Il residuo carbonoso o coke che rimane nella storta serve come decolorante e disinfettante, sia per le raffinerie dello zucchero in cambio del nero di avorio, sia per applicazioni igieniche.

Hamilton tenne per lo stesso scopo la seguente maniera. Si fa bollire una certa quantità di olio grezzo di litantrace od il residuo della distillazione degli olii minerali con una tenue proporzione di naffalina e si fa cadere sulla materia calda del litantrace polverizzato, o dello schisto bituminoso, o qualsivoglia

glia altro combustibile minerale. Incorporati gl'ingredienti, si lascia in quiete per ventiquattr'ore, affinché l'unione si faccia intima al più possibile. Valendosi di litantrace bituminoso il prodotto è più abbondante. Per una tonnellata di esso, vagliato o polverizzato, si aggiungono 180 litri di olio minerale e 2 chilogrammi e $\frac{1}{4}$ di nastalina: se ne ritraggono 420 metri cubi di gas.

Si può anche procedere gettando il litantrace in un molino da far mescolanze, aggiungendovi l'olio minerale, che dev'essere caldo. Trascorse ventiquattr'ore, si dà all'impasto la forma di mattonelle o di prismi, che poi s'introducono nelle storte. È manifesto che si può trarre utile partito per tale maniera dalle minutaglie e residui polverosi dei carboni fossili.

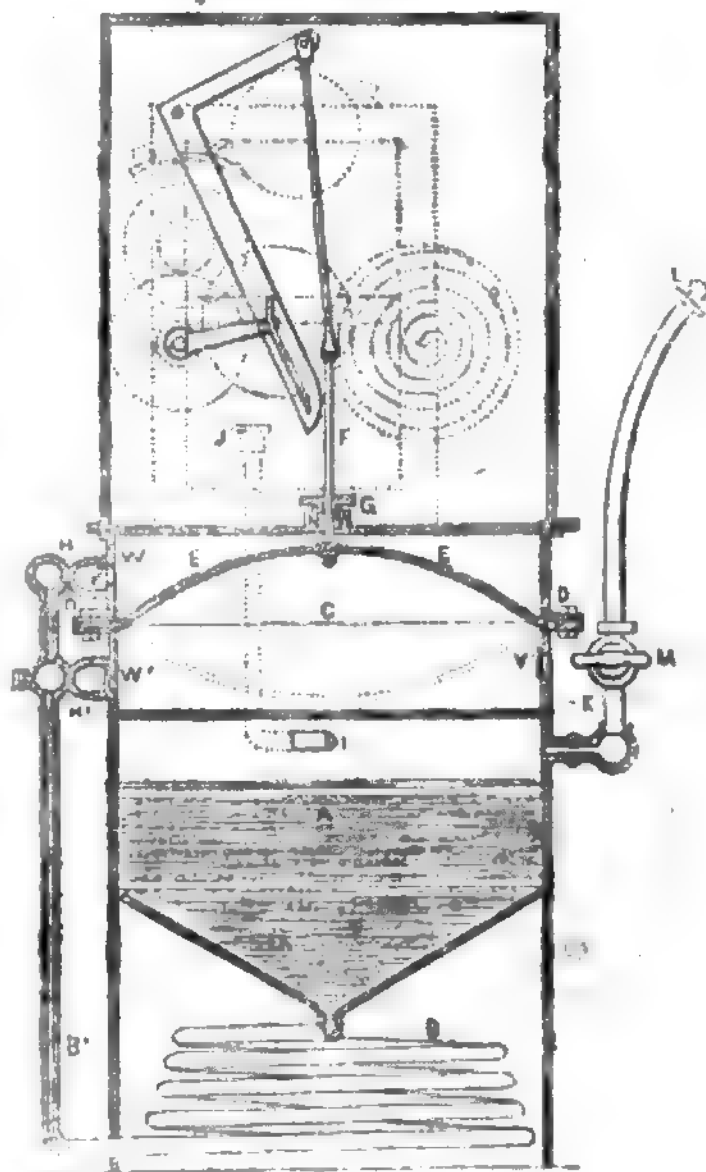
Gas illuminante prodotto coll'aria e cogli'idrocarburi liquidi. — Longbotour propose un metodo di convertire l'aria atmosferica in gas illuminante, privandola previamente dell'umidità e dell'acido carbonico e facendola mescolare con vapori d'idrocarburi liquidi e volatili, come sarebbero la benzina, gli olii più leggeri del petrolio, ecc. Le esperienze che furono fatte in tale proposito valendosi della benzina dimostrarono che l'aria quando è satura di un idrocarburo può ardere e fornire una fiamma splendida a sufficienza per l'illuminazione; ma per ottenere l'effetto occorre che i lucignoli siano di bocca larga, e che l'afflusso del gas proceda con lentezza. Volendo usare dei lucignoli consueti di bocca stretta, la fiamma riesce piccola e poco luminosa; con un afflusso rapido si estingue in breve, pel raffreddamento prodotto dall'aria circostante. Già in quest'Opera abbiamo parlato dell'apparecchio di Mille per ardere l'aria idrocarburata (vol. VI, pag. 874); altri ne furono proposti, tra cui quello di Pont, Richardson e Morse rappresentato dalla fig. 58.

A è un vaso cilindrico, chiuso ermeticamente, col fondo ad imbuto e terminato nel centro da una canna B avvolta a spirale o ad elice. Al dissopra del serbatoio A si ha una camera ad aria e una tromba C, composta di due parti, unite fra di loro con viti, che traversano i lembi D D, fra i quali sta afferrato il diaframma elastico e flessibile E di gomma elastica, di cuoio o di qualsivoglia altra materia conveniente. A tale diaframma si dà un moto alternativo col mezzo di un meccanismo da orologeria o di altri meccanismi a molla, che opera sulla verga F attraversante la scatola stoppata G posta nell'alto della camera C.

Vi hanno diverse animelle V V' per l'ingresso dell'aria, disposte nella camera per ciascun lato del diaframma, ed altre animelle somiglianti W W' che si aprono dal di dentro al di fuori per la spinta dell'aria entro le scatole H H', situate da ciascun lato del diaframma e comunicanti col tubo B' annesso col serpentino B. L'idrocarburo è introdotto nel serbatoio mediante il tubo I, che termina in alto ad im-

buto J; K è un altro tubo che conduce l'aria idrocarburata al lucignolo L, con in mezzo una chiave M, che dà modo di interrompere o di rallentare l'uscita del gas.

Fig. 58.



Descritto l'apparecchio, verremo a dire per qual maniera si mette in azione. Si comincia ad empire il serbatoio A coll'idrocarburo liquido, fino ad un'altezza che sia poco al dissotto dell'orifizio da cui si deve sprigionare l'aria idrocarburata; anche il serpentino B è pieno dell'idrocarburo che gli discende dal serbatoio. In tale stato si mette in moto il meccanismo di orologeria che fa inalzare e discendere il braccio F della tromba. Nella figura si vede la verga al termine del suo salire, dopo avere inalzato il diaframma con che l'aria dello scompartimento superiore della camera C viene compressa. Per tale pressione essa fa chiudere l'animella interiore V ed aprire l'esteriore V', e per W appunto esce fuori in parte, cioè per la quantità eccedente al ritorno della tensione normale, entra nella scatola H, discende pel tubo B', attraversa il serpentino B, circolando nel quale si impregna più o meno dei vapori dell'idrocarburo liquido, a seconda che è maggiore o minore il numero dei giri del serpentino.

Allorquando il braccio di tromba F è condotto a discendere, il diaframma s'abbassa e prende la situazione indicata nella figura dalle linee tratteggiate,

per cui si ripete nello scompartimento inferiore della camera quello che già dicemmo pel superiore. L'aria che si idrocarbura nel modo indicato, passa nella parte superiore del serbatoio A, d'onde, come accennammo, esce pel tubo K fino al lucignolo L.

La macchina descritta può essere di tali dimensioni da trasportarsi agevolmente da un luogo all'altro, e si può utilizzare per treni delle vie ferrate e per gli edifici, purché al tubo K si aggiungano i condotti opportuni dell'incanalamento. Ma è da avvertire che una tal maniera di illuminazione non comporta che un breve tragitto dell'aria idrocarbura dalla sua scaturigine fino ai lucignoli, perché di mano in mano che va procedendo depona una parte del vapore seco trasportato, si dissatura e perde del potere luminoso, dacché la sua fiamma è resa splendida in proporzione della quantità d'idrocarburo che rimane mescolato coll'aria.

Gas illuminante fabbricato coll'acqua. — Allorché si conduce un afflusso di vapor d'acqua sul carbone rovente contenuto entro storte di ferro o di argilla (il carbone può essere quello di legno od il coke), nel contatto fra i due corpi succede una decomposizione, mediante la quale si ingenera una mescolanza gasosa formata essenzialmente di idrogeno, di ossido di carbonio, di acido carbonico, con tenue quantità di idrogeno protocarbonato. Non si hanno ragguagli precisi sulla composizione della detta mescolanza gasosa. Jacquelin e Gillard affermano che risulta d'idrogeno e di acido carbonico per la massima parte, di modo che purificandolo col mezzo della calce, non ne rimane quasi altro che idrogeno. Altri assicurano che il gas spogliato dell'acido carbonico si compone di ossido di carbonio e d'idrogeno; affermazione la quale fu confermata dalle esperienze di Langlois.

Allorché una molecola di vapor d'acqua agisce con una molecola di carbone rovente, può succedere tale reazione da risultarne una di ossido di carbonio ed una d'idrogeno libero; e se il vapore si trova misto con ossido di carbonio a temperatura più elevata di quel calore rosso scuro che è necessario per l'operazione precedente, in allora l'ossigeno del detto vapore d'acqua converte l'ossido di carbonio in acido carbonico con isvolgimento di una nuova quantità d'idrogeno libero. È un fatto che Verver dimostrò con esperienze. Ma l'acido carbonico può riconvertirsi in ossido di carbonio assorbendo una molecola di carbonio; se non che tale reazione non succede tranne del caso in cui l'acido carbonico non sia sottratto dall'apparecchio con bastevole rapidità e perciò rimanga in contatto per qualche tempo col carbone rovente.

L'idea di valersi del gas dell'acqua come una sorgente d'illuminazione fu eseguita praticamente per la prima volta nel 1817 da Gengenbre, indi ripresa

da Seligue nel 1834, da Jobart nel 1842, da Jacquelin e Gillard e da questo particolarmente nel 1846; ciascuno dei quali immaginò una maniera speciale per rendere industriabile l'invenzione. Poiché è da avvertire che il gas dell'acqua, allorché fu spogliato dell'acido carbonico col mezzo della calce, produce una fiamma poco splendida, talmente poco che non potrebbe servire per l'illuminazione, essendo che i suoi componenti, l'idrogeno e l'ossido di carbonio, ardono ambedue di fiamma appena apparente. Ma se la detta mescolanza gasosa apparisce di luce sbiadita, possiede in contraccambio, per l'idrogeno contenutovi, un forte potere calorifico, di guisa che introducendovi una materia capace d'incandescenza, col renderla candente acquista la lucentezza che le manca. Movendo da queste cognizioni, i chimici che venimmo nominando s'ingegnarono di conseguire lo scopo o col frammischiare al gas dell'acqua idrocarburi i quali fornissero particelle di carbonio nel mezzo della fiamma da renderla luminosa, oppure con mettere nel seno di essa un corpo fisso, capace per alta temperatura di diventare splendidissimo.

L'apparecchio di distillazione pel gas dell'acqua fu eretto nel 1850 a Passy ed in qualche edificio in Parigi. Gillard decomponeva il vapore d'acqua colla tornitura di ferro, in modo da ottenerne idrogeno puro e un residuo di ferro ossidato. La reazione dell'acqua sul ferro si compieva entro storte metalliche; ma visto che per tal via non si conseguiva un effetto utile a sufficienza, sostituì al ferro il carbone di legno. Le storte ebbero la forma di quelle del gas della legna, congiunte con ampie canne di sprigionamento, per evitare che la mescolanza gasosa che usciva dalla reazione del vapore d'acqua col carbone non rimanesse in contatto troppo prolungato col carbone stesso, e perciò si avesse una trasformazione dell'acido carbonico in ossido di carbonio. Ma poco dopo, non essendovi il tornaconto, si cessò dall'operare.

Nonostante l'insuccesso accennato, l'uso del gas dell'acqua fu accolto dalla città di Narbona per la sua illuminazione. Nell'officina il sistema di produzione si componeva di cinque storte di ghisa, piene di carbone di legno, in cui si iniettava per mezzo di una moltitudine di fori il vapor d'acqua sotto la pressione di 5 a 6 atmosfere, ingenerato da una caldaia di forma speciale. Per ottenere un metro cubo di gas occorreano 320 grammi di carbone di legno, 1850 gr. di litantrace per lo scaldamento delle storte e delle caldaie e 1250 gr. di calce per l'assorbimento dell'acido carbonico del gas. Gravi inconvenienti si ebbero a riconoscere, tra cui il logoramento rapido delle pareti delle storte e delle canne di sprigionamento.

Il gas di Gillard, analizzato nell'atto di uscire dalla storta, fornì i dati seguenti:

Vapor d'acqua	2,0
Acido carbonico	2,0
Aria	5,0
Ossido di carbonio	14,7
Idrogeno	76,3
	100,0

Fages sostituì un nuovo apparecchio a quello che abbiamo indicato, e il coke al carbone di legna, onde la fabbricazione del gas dall'acqua fece un notevole progresso. Tale apparecchio è rappresentato dalle figure 59 e 60, in cui la decomposizione dell'acqua si compie in un forno speciale, formato

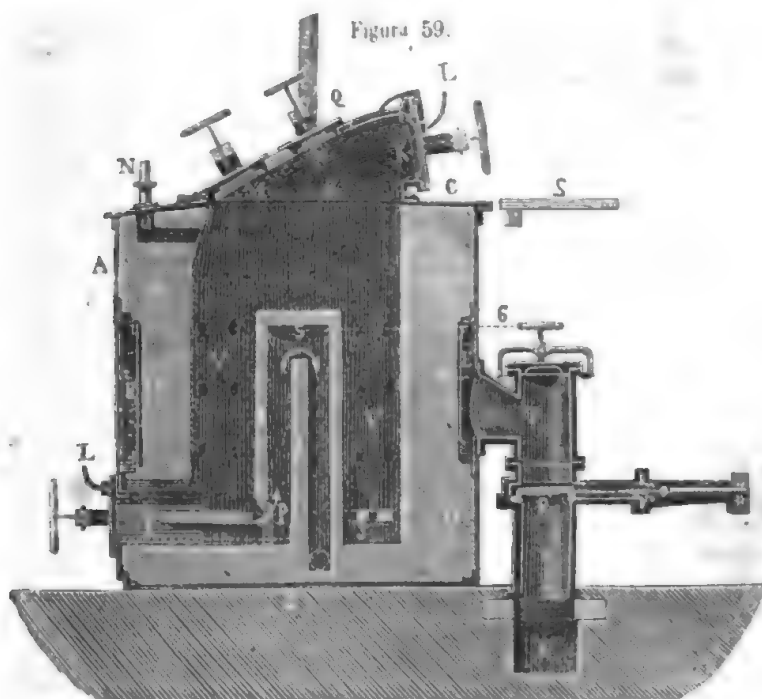


Figura 59.

essenzialmente di una canna cilindrica DD di mattoni || di lamina A, fermata su di un fondo cilindrico B, col refrattarii, armata al di fuori di una fodera metallica || mezzo di cerniere, e chiusa da un coperchio C,

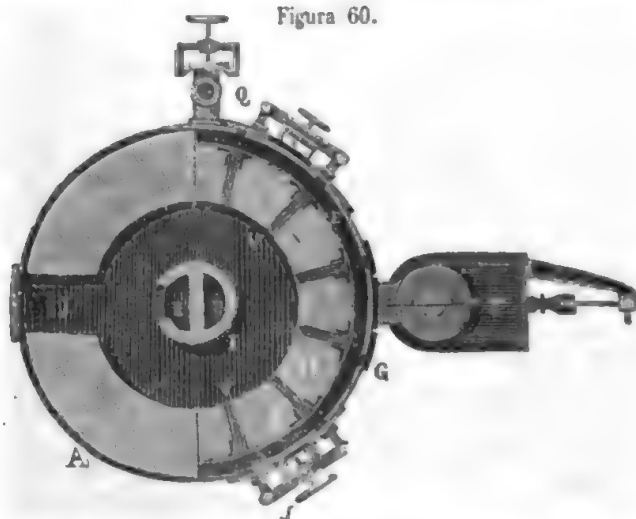


Figura 60.

ugualmente di lamiera. Mediante un secondo ci- || lindro E rimane tra il primo DD un intraspazio anu- || lare a cui fa capo il condotto T, il quale può essere messo in comunicazione con un ventilatore mediante

registro R, la cui verga si unisce ad un pezzo dentato, come appare dalla figura.

Dalle pareti del cilindro E partono molti fori distribuiti uniformemente su tutta la circonferenza (fig. 60) e che traversano la cassa di mattoni, avendo termine nel canale anulare VV, nel cui centro sta un cilindro I, ugualmente di mattoni refrattarii e diviso in due scompartimenti da una parete verticale. A breve distanza dal fondo è una grata, ed alla stessa altezza vi sono aperture L, che si tengono chiuse con piastre di lamiera e per cui si fa il pulimento. Per mezzo dell'apertura K che è nell'armatura superiore al di sopra del coperchio C s'introduce il coke; si tiene chiusa con tappo ad ancora, come pure con tappi ad ancora si tengono chiuse le altre due aperture MM per cui si fa il pulimento del forno. Il coke per l'alimentazione del forno si trasporta sopra un assito S al livello del coperchio C.

Nel principio dell'operazione s'incomincia ad accendere il combustibile sulla graticola e si usa il coke; in appresso si empie il forno per l'apertura K, la quale deve essere otturata allorché si raggiunga una temperatura elevata. In allora si apre una chiave mediante la quale il vapore a due atmosfere di tensione entra nel tubo N; la mescolanza gasosa che si forma senza il contatto del coke incandescente, rimanendo in eccesso il vapore, discende nell'interno, da ciascun lato della graticola, entra per l'apertura P, in cui s'inietta un secondo afflusso di vapore. La mescolanza gasosa si sprigiona pel condotto Q, donde passa agli apparecchi refrigeranti e poscia nei depuratori. Ad evitare che il coke non si raffreddi di soverchio in conseguenza del passaggio del vapore, è opportuno che si interrompa di tempo in tempo il detto vapore, che si apra l'otturatore K ed il registro R, affine d'iniettare dell'aria nell'interno col mezzo di un ventilatore. In generale basta che si faccia una iniezione di tale maniera per 4 o 5 minuti, perché in appresso l'afflusso del vapore si possa ripigliare per 20 minuti.

Procedendo come fu detto, si ottengono 100 metri cubi di gas in due ore, col consumo di 75 chilogrammi di coke, 55 chilogr. di litantrace ed 82 di calce. Il costo di produzione è molto al di sotto di quello che occorre usando le storte.

Verver analizzò il gas uscente dal depuratore e vi trovò la seguente composizione:

Acqua	1.02
Acido carbonico	0.50
Ossido di carbonio	3.54
Idrogeno carbonato	0.38
Idrogeno	94.08
Azoto	0.12
Perdita	0.36
	100,00

Ma il gas così ottenuto, essendo ricchissimo di idrogeno, non darebbe fiamma luminosa, se non introducendovi un corpo che si faccia incandescente, come già fu avvertito. Per conseguenza Gillard sperimentò una reticella di platino collocata nel mezzo della fiamma del gas, affinché il metallo concependo un grado di calore gagliardissimo mandasse una luce bianca e viva, come se il gas medesimo fosse ricco d'idrocarburi pesanti. Ricavato il gas per la reazione tra l'acqua e il carbone riuscì puro, inodoro, e con fiamma non fuliginosa. Fatto uscire da un lucignolo di Argand, fornito di un numero grandissimo di forelline, e circondando la fiamma con una tela di filo di platino di media grandezza, se ne ha in breve l'arroventamento, l'incandescenza, e con ciò lo sviluppo del potere illuminante. Tale potere è alquanto maggiore di quello del gas di litantrace, nel rapporto cioè di 130 a 127, come si nota da Girardin. La bellezza della luce è quale si può desiderare in simili casi, col vantaggio che rimane fissa e non vacillante come quella di un gas carburato.

Non è da tacere che per la sua tenuità e leggerezza dà origine a perdite considerevoli, allorquando debba essere incanalato per lunghi condotti nelle diramazioni protratte per condurlo ai lucignoli lontani.

Se il gas del litantrace, che è 4 o 5 volte più denso dell'idrogeno, si spende in copia più che sensibile, specialmente nelle giunture delle canne conduttrici, che non sarebbe pel gas dell'acqua? Oltre ciò, essendo inodoro, può dare occasione più facilmente ad iscoppii allorquando si diffonda nei luoghi chiusi o per avere lasciato aperto un lucignolo, o per la rottura del condotto, poichè l'olfatto non ne avverte la presenza, mentre ciò non si può temere tanto facilmente pel gas del carbon fossile.

Carburazione del gas in genere ed in specie di quello dell'acqua. — Ma l'uso delle reticelle di platino portava un dispendio considerevole, per cui si pensò di carburare il gas dell'acqua, e a tale effetto s'immaginarono diverse maniere, di cui verremo descrivendo. Faraday avendo osservato che l'idrogeno protocarbonato, poco luminoso per sé, acquista la proprietà di dare una fiamma splendida quando si è messo in contatto coll'olio pirogenico che si depone dal gas estratto dagli olii grassi, e indi sottoposto a compressione, fornì a Lowe l'idea d'impregnare il gas di litantrace con vapori d'idrocarburi volatili, affine di accrescerne la forza illuminante. Lowe nel tempo medesimo dimostrò che il gas dell'acqua, ossia una mescolanza di ossido di carbonio e d'idrogeno, saturo d'idrocarburi volatili, diviene ugualmente luminoso. Jehard ripigliò l'argomento, e comunicati i risultamenti delle proprie esperienze all'ingegnere Selligie, questi seguì ad sperimentare e pel primo si valse del gas dell'acqua carburato per una grande

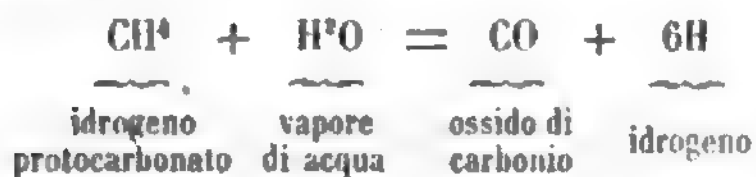
officina di illuminazione. Egli adoperò l'olio di schisto ricavato per distillazione secca dagli schisti marnosi e bituminosi con un complesso di tre storte sempre scaldate a rovente, due delle quali piene di carbone. Una corrente di vapor d'acqua entrando nella prima vi rigenerava il misto di ossido di carbonio e d'idrogeno, mentre nella seconda si convertiva pure in ossido di carbonio quel tanto di acido carbonico che fosse uscito dalla prima in compagnia degli altri due gas.

La miscelanza gasosa passando nella terza storta si abbatteva nell'olio di schisto in decomposizione, ed ivi si caricava d'idrocarburi luminosi. La detta storta per due terzi della sua altezza conteneva una catena di ferro, nello scopo di accrescere la superficie di riscaldamento, mentre vi discendeva di continuo uno zampillo di olio di schisto nella proporzione di 5 chilogr. per 10,000 litri del gas introdotto. Dai dati di Selligie si raccoglie che mediante una batteria di sei storte, aventi in totale la capacità di 6 m. c., si ritraevano in ventiquattr'ore da 24,000 a 28,000 ettolitri di gas illuminante, con un consumo di 1231 chilogr. di olio di schisto, 410 chil. di carbone entro le storte e 16 ettolitri di litantrace per l'arroventamento.

Al processo di Selligie ne succedettero altri, più o meno ingegnosi, tra cui quelli di Withe, di Leprince, d'Isoard, di Baldanus e Grüne, di Kirkham e altri.

Il processo di Withe consiste nel condurre una miscelanza di vapore acquoso indecomposto e di gas dell'acqua entro una storta, nella quale si sottopone a distillazione, con un calore rosso intenso, o del litantrace detto *cannel-coal* o del *boghè* (vedi BOGHÈ). Sebbene fosse provato in grande a Manchester nell'officina di *Klarke Hunt & Co.* e con buoni effetti, nondimeno non fu accolto come processo industriale.

Frankland analizzò il gas di Withe e vi trovò 15 per 100 di ossido di carbonio e 45 per 100 d'idrogeno senz'acido carbonico. L'aumento dell'idrogeno senza l'accrescere corrispondente dell'ossido di carbonio dev'essere attribuito all'azione del vapor di acqua sull'idrogeno protocarbonato sviluppato dal *cannel-coal*, come apparisce dall'equazione seguente:



Valendosi del *boghè*, le proporzioni tra l'idrogeno e l'ossido di carbonio rimasero prossimamente ciò che abbiain detto. L'analisi di confronto fatta sul gas del *boghè* solo e su quello del *boghè* unito col gas dell'acqua diede i risultati seguenti:

	Gas del boghè senz'acqua	Gas del boghè con gas dell'acqua.
Idrocarburi pesanti	24,50	14,12
Idrogeno protocarbonato	58,38	22,25
Idrogeno	10,54	45,51
Ossido di carbonio	6,58	14,34
Acido carbonico	—	8,78
Ossigeno ed azoto	—	—
	100,00	100,00

Facendo paragone tra il gas ottenuto col processo di Withe e quello che si ritrae dal litantrace, si trova che la proporzione dell'idrogeno è maggiore col primo che col secondo, quella dell'ossido di carbonio alquanto più debole, e quella dell'idrogeno protocarbonato assai più piccola; ma il vantaggio reale che se ne ottiene, consiste particolarmente in ciò, che il gas dell'acqua scorrendo entro la storta prima del combustibile minerale, ne trasporta via con rapidità gli idrocarburi luminosi ingenerati nella regione arroventata, ove, quando non siano scacciati sollecitamente, si decompongono in parte per effetto dell'alta temperatura, depongono un copioso sedimento di carbone. Oltre di che il gas che porta via gli idrocarburi si diffonde copiosamente tra i vapori bituminosi, e seco ne trascina dei prodotti da cui gli deriva accrescimento del potere illuminante.

Frankland, avendo studiato accuratamente l'andamento del processo, osservò che i gas sviluppati tra l'acqua ed il carbone nella prima storta, quando passano nella seconda perdono l'acido carbonico, ivi convertito in ossido di carbonio, mentre nella terza, come notammo, si agevola lo sviluppo degli idrocarburi luminosi. Verificò eziandio che il gas mentovato possiede un potere illuminante di 14 a 108 per 100 più forte di quello del gas comune, e nel tempo stesso si ha in quantità maggiore da 46 a 290 per 100.

Leprince modificò il processo di Withe, usando storte divise in tre compartimenti con pareti orizzontali ed in cui si compiono le due fasi dell'operazione, cioè dapprima la decomposizione parziale dell'acqua sul carbone, e la seconda, cioè l'idrocarburazione, mediante i prodotti volatili del litantrace.

Isoard, in cambio di decomporre il vapore d'acqua col carbone, si valse del bitume di litantrace.

Baldanus e Grüne fanno decomporre il vapore di acqua e gli idrocarburi nel medesimo recipiente e nello stesso tempo, di modo che l'idrogeno del vapor d'acqua si svolge non libero, ma carbonato. Si valsero della lignite, della torba, del litantrace sfolgiato, senza che si formino prodotti secondarii, dacché i prodotti bituminosi sono per intero convertiti in gas, i quali insieme coll'idrogeno del vapor d'acqua compongono il gas da illuminare.

Kirkham ed altri preferirono di carburare il gas dell'acqua impregnandolo di vapori di qualche idrocarburo liquido, come benzolo, fotogeno, petrolio e nafta. L'impregnazione si eseguisce o nella stessa officina quando il gas scaturisce dai depuratori, o più utilmente a poca distanza dai lucignoli, mediante un apparecchio detto *comburatore*. Non ostante che i vantaggi di una tal maniera di operare fossero apprezzati in principio, nondimeno ne fu trascurato l'uso, tanto per la difficoltà di procacciarsi materie che rispondessero all'uopo, quanto pel difetto di uniformità con cui queste contribuiscono a rendere luminoso il gas. Dalle esperienze eseguite in proposito risultò che, valendosi della benzina per comunicare ai gas combustibili non luminosi un potere sufficiente d'illuminare, occorrono 2342 grammi di essa per 30 m. c. del gas a 0°, e 5694 grammi per 30 m. c. a 15°.

ILLUMINAZIONE ELETTRICA (*chim. tecn.*). — Davy nel principio del secolo avendo fatto costruire la gran pila elettrica della Società Reale di Londra, venne in pensiero di armare i poli di due coni di carbone e di operare la scarica per le due punte. Vide immediatamente apparire una luce splendidissima, superiore a quella di qualsivoglia altra luce artificiale, paragonabile a quella del sole, e che si manifestava ugualmente tanto nell'ambiente atmosferico quanto nel vuoto; onde concluse che per nulla vi contribuisce la combustione del carbone mediante l'ossigeno dell'aria. Trascorsero molti anni prima che se ne riparlasse, tranne come di un curioso e brillante esperimento da replicare nelle pubbliche lezioni; se non che, avendo il Bunsen inventata la sua pila nel 1843, con cui si ottiene una potente corrente elettrica, nell'anno successivo Foucault, visto che se ne poteva trarre una luce di somma intensità e continuata, immaginò di farne applicazione per le osservazioni microscopiche in un apparecchio che fu fatto costruire da lui insieme con Donné, detto *microscopio fotoelettrico*.

La luce in tal caso apparve bianca, viva e di uno splendore abbastanza regolare per giovare ad esaminare comodamente gli oggetti microscopici. Non solo la forza della pila aveva giovato per perfezionare la luce elettrica rendendola più efficace e meglio continuata, ma vi aveva cooperato notevolmente anche la qualità del carbone usato nell'apparecchio. Foucault sostituì ai coni del carbone di legno, estinto nel mercurio, bacchette prismatiche quadrate, di 2 a 3 mm. di lato, tagliate dal lapidario nei pezzi del carbone grafiteo o carbone metallico che si depone a lungo andare sulle pareti interne delle storte in cui si distilla il carbon fossile per l'illuminazione a gas. Essendo molto denso, più conduttore di qualsivoglia altro carbone e di combustione difficile, concede passaggio più agevole alla corrente elettrica e

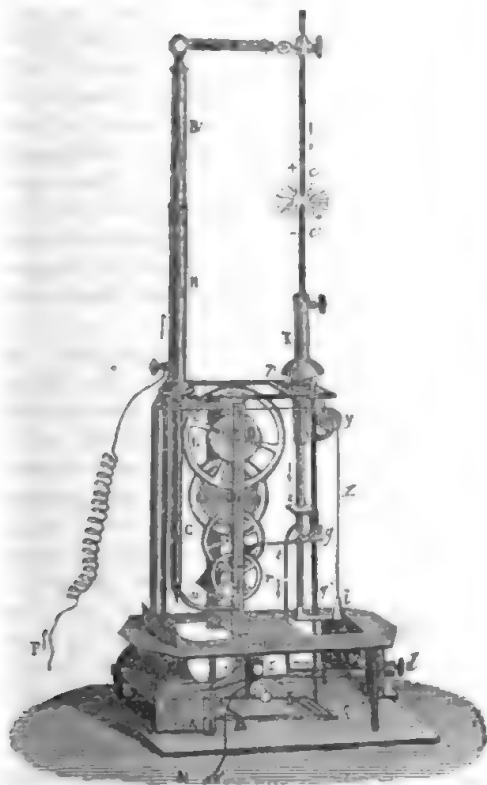
si consuma con maggiore lentezza, quand'anche sia in contatto dell'aria libera. La luce che brilla tra le due punte raggia all'intorno senza ostacolo per tutte le direzioni.

Ma per quanto si cercino le condizioni più appropriate a renderne più lenta la combustione, nondimeno si va consumando, e ciò succede eziandio nel vuoto, poichè per l'elevatissima temperatura vi ha volatilizzazione di esso, onde le punte si vanno logorando ed arrotondando, diminuisce la distanza fra di esse, si fa più disagiata il passaggio della corrente, la luce affievolisce e finalmente cessa l'arco luminoso di stendersi tra una punta e l'altra. Come si vede dall'esposto, la luce elettrica in tali condizioni non può durare uguale che per un tempo relativamente breve, allorchando se ne voglia avvantaggiare come di sorgente luminosa, poichè va successivamente diminuendo e finisce per estinguersi. Era dunque necessario di trovare un mezzo onde i due pezzi di carbone, per quanto soggiacciono a consumo, non diminuiscano di distanza, ed occorreva a ciò una macchina od apparecchio, mediante il quale fossero accostate a norma del loro logorare e mantenute perfettamente alla medesima distanza. Foucault inventò un apparecchio a tal uopo, con cui si conseguiva l'effetto, ma che pure era bisognevole e suscettivo di notevoli perfezionamenti. Staiti ne costruì un nuovo, preferibile a quello del Foucault; Deleuil e Duboscq ne immaginarono altri, che furono oramai posti in disparte per concedere la preferenza a quello assai migliore di Serin, che anche attualmente si adopera.

Il *regolatore di Serin* è rappresentato dalla fig. 61. Consta di due meccanismi, uno dei quali è una specie di parallelogrammo ad angoli articolati, che oscillando dal basso in alto e dall'alto in basso produce direttamente l'allontanamento dei carboni, mentre l'altro serve ad accostarli in modo proporzionato al loro consumo. Uno dei lati verticali del parallelogrammo a sistema oscillante giova a mantenerli in equilibrio fra le due forze antagoniste da cui sono animati, con un peso che tende a farli discendere, ed una molla che tende a farli salire. Il carbone di sopra discende o si ferma indotto dal parallelogrammo, mentre quello di sotto, mobile nel sistema oscillante, può scivolare rispetto all'altro dal basso in alto, costretto dal meccanismo d'accostamento. Il parallelogrammo oscillante ha nella base un'armatura di ferro dolce che, rimanendo orizzontale, si accosta o si allontana dai poli d'una elettrocalamita; il cui filo fa parte del circuito del regolatore. Finchè la corrente non affluisce, le due punte di carbone si toccano, il parallelogrammo oscillante si abbassa sotto la pressione del carbone superiore e afferra il meccanismo d'accostamento. Se non che, chiudendo il circuito, l'elettrocalamita diventa at-

tiva, attrae l'armatura, trascina seco il parallelogrammo oscillante e per conseguenza con tale movimento il carbone inferiore già previamente afferrato. Tosto apparisce l'arco elettrico che empie l'intervallo tra le due punte di carbone. Di mano in mano che la corrente si fa meno gagliarda pel logorio delle punte e l'accresciuta distanza fra di esse, l'elettrocalamita diviene meno potente, l'armatura si allontana, ed il parallelogrammo, ora salendo da sé, ora discendendo attirato dall'armatura, libera o lega a volta a volta le ruote del meccanismo di accostamento, onde i due carboni (quando già ne sia stata regolata la distanza) rimangono scostati per l'intervallo occorrente senza variazione, e la luce non muta d'intensità, se non per quelle differenze le quali possono essere cagionate dalle disomogeneità della materia dei carboni, siano stati tagliati dal carbone delle storte o fabbricati artificialmente.

Fig. 61.



Dopo di avere esposto il modo di procedere generale del regolatore, verremo ora descrivendolo nei suoi particolari. B è la colonna che porta il carbone positivo c, terminata nella parte inferiore da un pezzo dentato e che scivola a dolce sfregamento nel cilindro H. Allorquando s'abbassa, e con essa il carbone positivo, l'appendice dentata trasmette il moto

ad una ruota G, nel cui asse è fissa una puleggia D. Tale puleggia girando da destra a sinistra avvolge una catena z che passa per una seconda puleggia y e che si attacca in i alla parte inferiore di un pezzo rettangolare, il quale innalzandosi fa salire il braccio K che sostiene il carbone negativo c', onde esso sale mentre il positivo discende. Quando i due carboni sono in contatto, la corrente affluisce per il filo P, s'incammina a seconda delle frecce He, arrivando al carbone positivo; di là passa nel negativo, indi nel sostegno K, discendendo pel verso delle frecce fino all'estremo d che la cede all'elettrocalamita E, dalla quale esce in ultimo per raggiungere l'altro estremo x, ritornando alla pila mediante il filo N. Per conseguenza quando la corrente passa nell'elettrocalamita, l'armatura di ferro dolce A è sollevata producendo l'allontanamento dei carboni col mezzo del meccanismo susseguente. L'armatura è congiunta con un telaio orizzontale ed inferiore V ed S, che oscilla intorno ad un asse pure orizzontale, ed è unito con una verga y articolata in n ad un secondo telaio m p n, mobile esso pure intorno ad un asse m. L'armatura A sollevandosi fa oscillare la leva VS, la verga y si abbassa e determina l'allontanamento dei due carboni, mentre che nel medesimo tempo fa abbassare un pezzo g, il quale termina per una lamina orizzontale t. Questa ingranando allora nei denti di un rocchetto r lo ferma e con esso tutte le ruote dentate ed il pezzo dentato G. I carboni in allora rimangono fermi e restano in tale condizione finché la corrente abbia acquistato intensità bastevole per mantenere sollevata l'armatura A. Ma i carboni si vanno logorando, ne cresce la distanza, la corrente s'indebolisce, l'armatura discende, la ruota r si disgrana, i carboni si accostano uno verso l'altro, senza però toccarsi, dacché la corrente fattasi più intensa risolveva l'armatura e li ferma.

La macchina di Serin essendo rigorosamente automatica, può essere lasciata in propria balla senza uopo di vigilarla, tranne il caso in cui succedesse qualche guasto.

Per due mezzi si ottiene la corrente necessaria alla produzione della luce elettrica: 1° colla pila di Bunsen; 2° colle macchine elettromagnetiche.

Bunsen, quando sottopose a diverse prove la pila di cui fu inventore, trovò che con 48 coppie, della forma onde primamente la costruì, si conseguiva una intensità luminosa paragonabile a quella di 550 candele steariche, senza però tener conto della spesa occorrente. Deleuil avendo modificata utilmente la suddetta pila col mettere lo zinco alla circonferenza e il carbone nel vaso poroso, e perciò cresciutane la forza, trovò che con una batteria di 50 coppie si poteva mantenere per un'ora un'intensità luminosa ragguagliabile da 500 ad 800 candele, non costando più di due lire per ogni ora.

A Rouen nel 1854 furono illuminati i dock detti di Napoleone per più mesi ogni notte, durante tre o quattro ore, diffondendo una luce sufficiente perchè 800 operai potessero lavorare a 100 metri di distanza. L'apparecchio produttore dell'elettricità consisteva d'una batteria di 100 elementi della pila di Bunsen della grandezza maggiore. La spesa per ogni sera fu trovata uguale a 38 lire ed 8 cent., cioè, fatta la divisione, a 4 cent. e $\frac{3}{4}$ per ciascun operaio nel lavoro. È manifesto come tal luce tornasse a buonissimo mercato, mentre dall'altro lato non si aveva pericolo da temere « si conseguiva una tale regolarità d'illuminazione da non potersi mai ottenere colle altre sorgenti conosciute di luce artificiale.

Jacobi di Pietroburgo insieme con Argeraut di Parigi fecero, pochi anni or sono, esperienze importantissime in quella grande metropoli per l'illuminazione delle contrade colla detta luce elettrica. Collocarono sulla torre dell'Ammiragliato ed in tre delle principali vie della città un apparecchio con cui le illuminarono dalle 7 alle 10 ore della sera. N'emerse una luce sì abbagliante, che gli occhi non la potevano sopportare che per pochi secondi, e sebbene l'aria fosse pura ed il cielo sereno, nondimeno si vedeva, collocandosi da un lato, essere quella attraversata dai raggi della sorgente luminosa, come succede per l'appunto allorquando si fa entrare la luce del sole in una camera oscura mediante un piccolo pertugio. In confronto di essa la luce dei lucignoli a gas sembrava rossa e fuliginosa.

L'effetto fu ottenuto colla corrente elettrica ingenerata da 185 elementi di Bunsen.

Da qualche anno se ne trae già partito nei teatri per raffigurare il sole od una luce celeste; nelle esperienze d'ottica; nei così detti microscopi solari per esperienze pubbliche; nei fari, come al Capo di Laevetté presso l'Ilàvre; per illuminare i giardini pubblici a Parigi, Londra e Vienna, ed in certi edifici industriali e nelle cave di ardesia a Angers. Se ne trasse partito eziandio per la fotografia, come ad esempio nell'istituto fotografico di Goupil e Comp. presso Parigi. Fu usata e si usa per la pesca dei pesci, del corallo, delle perle e per altre occasioni in cui si voglia vedere chiaramente sotto una certa profondità d'uno strato d'acqua, valendosi per quest'ultimo caso dell'apparecchio del colonnello russo

Weyde, con cui il mare può essere illuminato a grandissima profondità, con grande giovamento di certe operazioni militari. La marina francese se ne giovò nell'ultima guerra contro la Germania per iscrutare nel mare dal Nord e nel Baltico se vi fossero celate torpedini od altre macchine esplosive. Durante l'assedio di Gaeta in Italia tornò vantaggiosa per illuminare da lontano i lavori degli assediati; nell'assedio di Parigi si usò di frequente per ricognizioni; nel settentrione della Spagna si rischiararono con essa i lavori notturni che si facevano per le vie ferrate, non potendosi lavorare di giorno in causa del grande calore.

Avvertimmo fino ad ora che per la luce elettrica si trasse la corrente dalla pila di Bunsen; ma per quanto si venisse affermando che non riusciva di costo soverchio, nondimeno si osservò che lavorando in grande tornava di un tal prezzo da non potersi sostenere la concorrenza colla luce del gas comune. Per conseguenza si pensò d'ottenere la corrente dalle macchine elettro-magnetiche, come fu fatto da una compagnia francese rappresentata da Berlioz, cogli apparecchi costruiti da Van Molderen. Edmondo Becquerel, dalle esperienze istituite presso l'Amministrazione dei fari di Parigi, sperimentò parecchie di tali macchine, ed osservò che comunemente si compongono di due parti, le quali possono operare separatamente o ad una volta, ciascuna delle quali è formata di 4 cilindri di 8 rocchetti per ognuno, ossia di 32 elettro-calamite per ogni macchina e di 64 per ambedue. Egli si valse di preferenza d'una con 6 cilindri; ciascuno di essi con 16 elettrocalamite e con 56 calamite permanenti per l'intero apparecchio. Ognuna delle calamite permanenti pesava 42 chilogr. e mezzo e poteva sostenere un peso di 37 chilogr. circa; era messa in moto da una macchina a vapore avente la forza di un cavallo e mezzo e col consumo di 6 chilogrammi di carbone per ora. Un'altra volta operò con una macchina a vapore della forza di 2 cavalli, col consumo di 9 chilogr. di carbone per ogni ora. Le correnti indotte, alternamente inverse, erano trasmesse al regolatore elettrico di Serin. Dalle esperienze eseguite la seconda volta trovò, per un'ora e per la forza di un cavallo, le seguenti intensità luminose paragonate a un dato numero di candele steariche:

	Intensità massima nei lampeggi luminosi	Intensità minima	Intensità media
	Numero delle candele	Numero delle candele	Numero delle candele
Coi conduttori di carbone metallico scelti accuratamente	da 1000 a 1100	da 480 a 520	700
Coi conduttori di carbone più puro	quasi 1380	—	da 800 ad 880

Ne fu dedotto che l'intensità luminosa della luce elettrica prodotta nella maniera indicata si egua-

gliava almeno a quella di 700 candele steariche, con una tale spesa pel combustibile occorrente

nella macchina a vapore da corrispondere da 10 a 20 centesimi per ogni ora; mentre per ugual tempo si spenderebbero 26 lire e 20 cent. colle candele steariche al prezzo di 3,60 il chilogr.; 6 lire con lampade nutrite d'olio di colza depurato; circa 4 lire con lampade ad olio di schisto leggero, e 3 lire e 20 cent. col gas di litantrace, attribuendogli il costo di 30 cent. il m. c.

Per la luce elettrica dal 1867 in poi fu definitivamente adottata la macchina costruita da Siemens, dacchè porge all'industria il mezzo d'ingenerare correnti elettriche di una forza illimitata, in guisa comoda ed economica, in qualsivoglia luogo si possa disporre d'una forza attiva. Ma non ispetta a quest'Opera la descrizione di tale macchina, nè di altre magneto-elettriche, per cui si rimandano i lettori ai trattati di fisica.

ILLUMINAZIONE MEDIANTE LE CANDELE (chim. tecn.). — La candela, la torcia, che è una grossa candela ad uno o più stoppini, constano di una materia grassa solida, o di altra sostanza combustibile, solida e fusibile ad un grado non molto elevato, di forma cilindrica, con in mezzo un cordoncino di parecchi fili o avvolti od associati insieme pel lungo, od anche intrecciati, che fanno da lucignolo e da cui scaturisce la fiamma. Le sostanze onde più comunemente si sogliono fabbricare sono il sevo, l'acido stearico detto stearina, la cera, la paraffina e qualche altro grasso o idrocarburo, solidi e possedenti le proprietà necessarie per l'effetto voluto. Il lucignolo o stoppino deve essere esattamente nell'asse della candela, e di un volume proporzionato alla quantità della materia combustibile che lo circonda, senza di che non si avrebbe una bella luce. Se è troppo piccolo dà fiamma insufficiente; se è troppo grosso la dà fumigosa.

Allorquando si accosta un corpo acceso al pezzetto di lucignolo che emerge dalla candela, esso piglia fuoco, e facendo liquefare la materia combustibile produce all'interno una cavità che fa da serbatoio per la materia che si fusa. Il lucignolo assorbe per capillarità la materia stessa tirandola verso l'alto; ma dacchè ne rimane molto impregnato alla base, ivi non avviene combustione e la fiamma non incomincia che ad una certa distanza, la quale è maggiore per corpi fusibilissimi, come il sevo, minore per corpi non tanto fusibili, come l'acido stearico, e che per la medesima sostanza grassa rimane costante o ad un dipresso. Quando si formasse la candela molto grossa, rimarrebbe all'intorno della fiamma un orlo, il quale, non compreso da temperatura sufficiente, conserverebbe lo stato solido; con ciò la pozzetta sarebbe troppo piena di grasso liquefatto, la fiamma annunziata ed oscurata alquanto gli effetti. Se il lucignolo è grosso e la candela sottile, la fiamma si svolge esagerata, non si forma la pozzetta, la sostanza grassa liquefa-

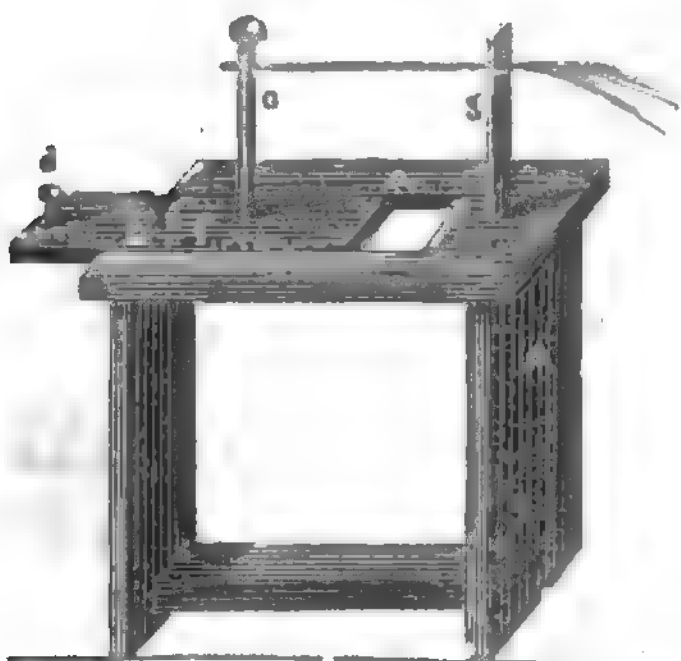
cendosi cola giù dagli orli, e la fiamma non è alimentata che in cattive condizioni. Quando poi nelle candele lo stoppino e la materia grassa siano tra di essi nelle proporzioni più convenienti, basta accrescere di soverchio la circolazione dell'aria intorno alla fiamma perchè abbruci male. Una corrente di aria troppo rapida produce un raffreddamento che impedisce alla materia grassa di rimanere fusa a sufficienza, mentre la fiamma appare azzurrognola e pallida. E per tale ragione che non si pongono tubi di vetro sulle candele, come si fa per le lampade.

Da quanto fu detto si vede che il diametro della candela, la grossezza del lucignolo, l'affluire dell'aria nella fiamma devono cooperare a norma di rapporti determinati perchè sussista un equilibrio costante fra la quantità del grasso liquefatto e quella che la fiamma decompone. Il trasportare le candele qua e là, il tenerle inclinate, le correnti dell'aria contribuiscono a turbare l'andamento regolare dell'illuminazione, poichè ogni qualvolta la fiamma si piega da un lato o dall'altro fa fondere da una sola parte la materia grassa, che scolando e rappigliandosi in appresso accresce in modo disuguale la grossezza, e dà origine a quegli sconci medesimi che si avrebbero se il lucignolo fosse al di fuori dell'asse. Allorchè una candela arde, la fiamma discende di mano in mano che il combustibile si consuma; e siccome il potere luminoso non si ottiene in buone condizioni che nel caso in cui l'estremo del lucignolo nella fiamma non oltrepassi una certa altezza, è necessario ch'esso si consumi progressivamente colla candela. Qualora non iscompaia nel tempo debito, il suo apice fa le veci di un corpo oscuro nel sommo della fiamma, ingenerando funghi carbonosi e fumo che rendono oscura la luce. Anche le parti incombustibili sì del lucignolo che della candela danno nascimento agli stessi effetti perniciosi, oppure li aggravano. Quand'anche il lucignolo sia composto di materia tutta combustibile, pure, se rimane rigorosamente dritto a norma dell'asse, non può bruciare, dacchè la fiamma impedisce all'ossigeno dell'aria di venirgli in contatto e diventa un'altra causa di offuscamento della luce. A ciò evitare, si è costretti di tempo in tempo o di tagliare il lucignolo, o di inclinarlo in guisa che si accosti agli orli della fiamma, ove rimane combusto.

Dei lucignoli. — Nei tempi addietro si usò per materia da lucignoli la canapa, il lino ed il cotone; al presente si adopera l'ultimo quasi esclusivamente; preferenza concessagli per la facilità di ridurlo in fili con torsione leggerissima e per la tenue grossezza delle pareti delle sue fibre. Per lo più si pongono in opera fili del n° 16 inglese, uniti in numero di 42 per le candele sottili e di 60 per le più grosse. Si forma un fascetto colla metà di quanto occorre per l'intero stoppino e si taglia di una lunghezza doppia di quella che deve avere la candela, ripiegandolo per

metà e rotolandolo sopra una tavola affine di dargli una lieve torsione. Abitoalmente per tagliare i lucignoli della lunghezza occorrente si fa uso di un apparecchio semplicissimo, rappresentato dalla fig. 62. Si ha una verga metallica *o* a cui è attaccato il lucignolo ripiegato in due, mentre in *g* si ha una lamina che lo taglia di mano in mano che l'operaio glielo preme contro. La verga è fissata verticalmente al disopra di una tavola rettangolare di legno *b*, che si fa trascorrere nell'incavo *A* mediante la maniglia *d* e che si tiene ferma nella situazione occorrente colla vite *f*.

Fig. 62.



Si ha pure un altro apparecchio con cui si preparano i lucignoli in maniera più semplice e più rapida. Abbiasi un tamburo di legno, posto in giro da una puleggia e da una ruota non fissa, che riceve lo stoppino avvolgendolo in modo continuo. Siccome ha esattamente per circonferenza la lunghezza che si deve dare allo stoppino, così non altro rimane, dopo avere tutto vestito il tamburo e che lo strato ha una grossezza sufficiente, se non che tagliare ad una volta con un coltello tutti i lucignoli.

Quando i lucignoli devono servire per le candele steariche, in allora si sogliono fabbricare a seconda di quanto pel primo consiglio Cambacérès, cioè intrecciando tre fili di cotone, poichè gli stoppini fatti con fili torti insieme sono inapplicabili per la combustione degli acidi grassi in conseguenza della quantità notevole di materia fusa che vanno assorbendo. Il lucignolo a treccia non potrebbe adoperare senza averlo sottoposto ad una speciale preparazione, poichè lascia, per la sua combustione incompiuta, un residuo carbonoso che fa ostacolo all'ascendere della materia fusa, e che cadendo nella pozzetta provoca una fusione troppo rapida della materia stessa. Dapprima si pensò di agevolarne l'intero consumo impregnandolo con acido nitrico, con nitrato di ammoniaca, ecc.; se non che, essendo riusciti a male quei tentativi,

venne il pensiero a Milly di valersi di acido borico o di acido fosforico, che, vetrificandone le ceneri, fanno nascere sull'apice una perla vetrosa e pesante, la quale incurvando il lucignolo al di fuori della fiamma lo pone in condizioni di abbruciare per intero e toglie il fastidio dello smoccolare. L'impregnazione degli stoppini si fa col tenerli immersi per tre ore in una soluzione acquosa di 1 chilogrammo di acido borico in 50 litri d'acqua; estrattine, si torcono con forza per ispremerne il liquido eccedente e si fanno seccare in una stufa, dopo averli distesi sopra graticci.

Candele di sego. — Per fabbricare queste candele si adopera comunemente il grasso degli erbivori, particolarmente del bue, del maiale e della pecora. Quale si vende dai macellai è in istato naturale, onde la materia grassa sta racchiusa in un tessuto membranoso formato di piccole cellule, che pur esse sono racchiuse in membrane più o meno resistenti. Il sego è diverso per certe qualità, a seconda dell'animale da cui deriva; quello di bue è giallognolo, duro, fragile e di un odore suo particolare, fusibile a 37° e contenente 65 per 100 all'incirca di stearina cristallizzabile, che si fonde da 43 a 44°. Quello di pecora è bianco, più duro e più odoroso del precedente, più facile ad irrancidire e meno fusibile, tanto che rimane solido fino verso 40°; finalmente quello di maiale o sugna è bianco, molle, fusibile a 28°, non contenente che 38 per 100 di materia solida, e che perciò non si usa per candele (ed anche di raro) se non dopo averne estratta l'oleina od olio di lardo.

Tali materie grasse in istato naturale non si potrebbero usare per fabbricarne candele, qualora non se ne separi il tessuto membranoso; perciò la necessità di sottoporle ad operazioni per cui il grasso si abbia disgiunto da solo. E siccome sono troppo facilmente fusibili, così si vennero escogitando diverse maniere di estrarne la parte liquida col mezzo del torchio, oppure procurando di trasformarla con agenti chimici in materia solida, affine di rendere più duro il totale della sostanza.

In generale però, in cambio di giovare a dell'uno o dell'altro processo, si preferisce di fare la scelta del sego più duro, come quello di pecora, almeno per le candele che diconsi perfezionate.

Per la separazione della parte grassa dalla parte membranosa o si procede per semplice fusione in caldaia e indi per ispremitura, ovvero coll'aiuto di un acido, od anche con quello di un alcali.

Il processo per sola fusione consiste nel tagliare in pezzetti il grasso naturale, fonderlo in caldaia, e quando è caldo passarlo per istamigna, sottoponendo indi al torchio le parti non liquefatte, che sotto la pressione lasciano uscire il grasso liquido, rimanendo come focaccia le membrane. L'operazione si conduce nel modo seguente. Ricevuto il sego dal macello, un operaio lo taglia in pezzetti al disopra di una tavola

con un coltello a cerniera avente un manico all'altro estremo. Afferrato il manico colla mano destra, spinge innanzi colla sinistra la materia da tagliare e ne fa cadere i pezzetti in un cesto, od in altro recipiente. In appresso lo trasporta in caldaia di rame emisferica, di un metro di diametro e di 70 centim. di profondità, compiutamente incastrata in un fornello di muratura, tranne il fondo che rimane scoperto, al dissotto del quale circola la fiamma dal focolare. Con tale disposizione si evita che la fiamma nell'inalzarsi, leccando le pareti esterne della caldaia, non incarbonisca quelle materie che loro aderissero verso l'orlo. E per cansare pericoli d'incendio, il focolare rimane isolato dalla caldaia con una tramezza, e perchè l'operaio possa lavorare con agevolezza, il fornello è circondato di gradinata.

Quanto più il sego è fresco, tanto è meglio, poichè, trascorrendo un tempo troppo lungo dall'uccisione dell'animale al fonderlo, le membrane s'incominciano a putrefare, e comunicano al grasso un odore disgustoso, che indi non si può togliere col mezzo delle operazioni susseguenti.

Quando si viene alla fusione, la caldaia deve averne coperto il fondo; si accende il fuoco, con che comunicandosi il calore al contenuto, le membrane si contraggono, comprimono il grasso già liquefatto, il quale n'è schizzato fuori naturalmente e si raccoglie al fondo. Con una spatola di legno si vanno schiacciando le membrane contro le pareti per meglio strizzare la parte liquida; si aggiunge nuovo sego, e così di seguito finchè la caldaia ne sia piena ai due terzi. Le membrane, sempre più contraendosi, si vennero meglio separando dalla materia liquefatta, e stanno galleggianti; con un mestolone si raccoglie di mano in mano il liquido, che si versa in bacini di rame od in ampii tini di legno foderati di piombo, filtrando nel versare per cesti di vimini, ovvero per calotte di rame pertugiato. Allorchè il prodotto nei tini è sul punto di solidificare, si cola in piccole tinocce di legno, della capacità di 24 chilogr. all'incirca, ed aventi la forma di un tronco di cono, oppure entro barili, quando debba essere spedito lontano.

Le membrane raccolte sui cesti o sulle calotte contengono ancora molta materia grassa, onde fa d'uopo di sottoporle al calore e poscia allo strettoio, agevolando (se occorre) il mantenimento dello stato liquido con un afflusso di vapore che scalda all'intorno quel recipiente del torchio in cui è contenuta la materia da spremere. I ciccioli che ne rimangono non si usano ad altro che per alimento dei cani o dei maiali.

Il processo descritto conduce a gravi inconvenienti, tra cui principale l'imbrunimento della materia grassa per l'azione diretta del fuoco, e una perdita di essa (che rimane nei ciccioli) ragguagliabile al 20 per 100. Come rimedio si immaginarono diversi

mezzi. Fu proposto di fondere il sego in caldaia di doppio fondo, di cui l'interno fosse pertugiato, affinchè i pezzetti membranacei non abbiano a cadere sulla parte della caldaia che riceve il fuoco diretto. Fu anche suggerito di operare la fusione in bagno maria, con che si consegue un prodotto di bella apparenza, ma che apporta una perdita considerevole di sostanza grassa, che restando nei ciccioli, non si può estrarre in appresso del tutto senza operarvi con alcali e fabbricarne del sapone. Finalmente Appert consigliò di conseguire la fusione in autoclave, contenente un terzo d'acqua per due terzi di sego, e inalzando la temperatura a 115° circa per un'ora. In pratica non fu adottato veruno dei suggerimenti mentovati.

In America il problema fu risolto felicemente fondendo il sego sotto pressione ed in contatto del vapore. Si usa a tale scopo una caldaia cilindrica verticale, di lamiera di ferro, bolzonata, di 3 m. di altezza e di 1 m. di diametro all'incirca, sul cui fondo si svolge un serpentino a fori nel quale circola il vapore, mentre a poca distanza più in alto sta un fondo interno perforato che sostiene la materia grassa accumulata nella caldaia. Si scalda per quindici ore all'incirca a temperatura corrispondente alla pressione di 3 chilogr. per ogni c. q., dopo di che si chiude la comunicazione col vapore e si schiude il cilindro. Ivi si trova il contenuto diviso in tre strati diversi: al dissotto l'acqua condensata, nel mezzo le membrane che posano sul fondo pertugiato, e al disopra il sego. Mediante chiavi incastrate a diverse altezze, si fa uscire il sego liquefatto, dopo ciò si tolgono i ciccioli, che si spremono nel modo consueto, ma che cedono poca cosa, perchè sotto la pressione e col vapore abbandonarono quasi tutta la materia grassa che racchiudevano.

Ma comunque si operi, la fusione del sego dà origine allo sviluppo di un odore infetto che reca grave incomodo agli abitanti dell'intorno e riesce malefico alla salute. Per conseguenza i chimici si industriarono di trovare un mezzo onde l'infezione non si sprigionasse, e D'Arcet il primo sciolse il problema col sottoporre i grassi naturali all'azione dell'acqua inacidita coll'acido solforico, il quale fa sciogliere le membrane animali, mentre non nuoce alla sostanza grassa. Nelle officine meglio ordinate si opera a seconda del trovato di D'Arcet, per cui si ha un'ampia caldaia di rame, della forma di un cilindro verticale, terminata ai due estremi da due calotte sferiche, in cui si gettano 1000 chilogr. di sego, che si bagnano con 10 chilogr. di acido solforico diluito con una quantità variabile di 200 a 500 litri di acqua, a norma della qualità del sego.

Si chiude ermeticamente, indi si introduce il vapore col mezzo di serpentino nella caldaia, scaldando ad ebollizione per parecchie ore. Se la caldaia è di

pareti robuste ed a chiusura perfetta, si porta la temperatura dai 105 ai 110°; così operando le membrane si sciolgono, il sego si separa e galleggia, mentre nel fondo del liquido acquoso si depongono pezzettini di carne più o meno alterata. Si decanta il grasso liquefatto aprendo una chiavetta laterale che comunica con un tubo snodato, il cui estremo è armato di un galleggiante (calcolato in guisa che rimane costantemente nel punto di separazione tra i due strati liquidi), e si conduce per una canna di rame nei recipienti di raffreddamento, che sono vaste tinozze di 2 o 3 m. c., di legno foderato di piombo, e in ultimo, allorché è vicino alla solidificazione, si versa nelle tinozze coniche. Rispetto alle materie indissolte, esse sono portate via dall'acqua acida mediante una canna di scarico-posta vicino al fondo; sono in piccola quantità, impregnate di acido solforico e però improprie pel nutrimento degli animali.

Col processo descritto si hanno seghi sempre bianchi e poco odorosi, in proporzione dell'84 e dell'85 per 100 della materia grezza, e l'operazione è perfettamente salubre.

Lefèvre aveva raccomandato la purificazione del sego coll'acido nitrico diluitissimo, il quale, come l'acido solforico, discioglie le membrane; ma riesce troppo costoso.

Trischler, dopo avere trattato i seghi coll'acido solforico e decantatili e pulita la caldaia, ve li riversa aggiungendovi il quarto in peso d'acqua e scaldando a bollitura col vapore. Trascorsi dieci minuti di ebollizione, si aggiunge 1 chilogr. di sale marino ed altrettanto di potassa disciolta e della densità di 5° all'areometro per 100 chilogr. del sego. La riuscita dell'operazione dipende essenzialmente dal neutralizzare con esattezza l'acido libero, il che è tanto necessario, che si deve riconoscere la neutralizzazione tanto colla carta di tornasole azzurra, quanto con quella di curcuma.

In ultimo si deve travasare il sego purificato in caldaia di piombo scaldata esternamente col mezzo del vapore, mantenendolo liquefatto finché tutta l'acqua sia dissipata. Stando al Trischler, col processo indicato si depura qualsivoglia grasso solido e se ne ha un sego con cui si fanno delle candele tanto bianche quanto quelle del sego comune che soggiacquero ad un imbianchimento di tre mesi.

Un'altra maniera di purificazione che fu immaginata nel 1850 da Evrard consiste nel sottoporre il sego grezzo all'azione di un alcali diluito, il quale agisce sulle membrane gonfiandole e disciogliendole senza alterazione della materia grassa. S'introducono 150 chilogr. del sego in caldaie cilindriche di lamiera con 100 litri di acqua contenenti in soluzione da 400 a 500 grammi di carbonato di soda previamente reso caustico colla calce. Si scalda ad ebollizione con un serpentino a vapore; l'alcali tosto agisce;

il tessuto si gonfia e si scioglie in parte, il grasso liquefatto si separa e forma strato che si fa uscire nelle maniere consuete. Per tal mezzo si hanno prodotti bellissimi, di bianchezza perfetta, senza odore rancido, perché gli acidi volatili furono saturati dagli alcali, e quindi preferibili per le qualità a quelli che si ottengono colle altre maniere descritte. Sebbene tal metodo sembri giovevole per varie ragioni, tra cui la possibilità di sostituire la lamiera di ferro al rame nella costruzione delle caldaie, tuttavia non è molto seguito, sia perché rende meno, sia perché non si può trar partito dei ciccioli come alimento dei maiali.

Indurimento dei seghi. — Il sego e i grassi solidi in generale sono di troppo facile fusibilità, perché risultano da una mescolanza intima di principii solidi, come la stearina e la margarina, e dei liquidi, come l'oleina. Predominando i primi, il composto è poco fusibile; predominando i secondi, è molle, pronto a liquefarsi ed untuoso al tatto. Il maggior numero degli sconci che apporta l'uso delle candele di sego deriva dalla soverchia fusibilità, poiché il sego scola facilmente al basso, si spande all'intorno, oppure, troppo affluendo verso il lucignolo, vi concorre in quantità oltre misura, da non poter essere abbruciato compiutamente, con che il fumeggiare e l'apparire dei funghi carbonosi in sull'apice del lucignolo stesso.

Ad evitare i mentovati inconvenienti fu tentato di trasfondervi maggiore durezza. Boltz fece per primo qualche esperienza in proposito, e Braconnot consigliò di procedere nel modo seguente:

Si prende una data quantità di sego, si fonde e gli si aggiunge un poco di olio volatile, come sarebbe l'essenza di trementina; si lascia raffreddare, si sottopone ad una pressione moderata, con che è schizzata fuori l'oleina sciolta dall'essenza. Se ne ottiene un residuo solido e duro di stearina, che, bollito poi con acqua, perde l'odore dell'essenza.

Seguendo il suggerimento di Boltz, si tralascia l'essenza; bensì si raffredda il sego con lentezza e agitando di continuo durante la cristallizzazione, per sottoporlo in appresso al torchio. L'oleina è spremuta fuori in buona parte, e la *stearina torchiata* che ne rimane forma candele belle e sode, la cui fabbricazione però non molto si estese, per la difficoltà di smerciare l'olio di sego.

Altri proposero parecchie ricette per l'indurimento del sego, con che si evita la spremitura, e che hanno ad iscopo di convertire la parte liquida od oleina in una sostanza solida. A ciò si proposero l'acqua di calce, l'allume, il cremor di tartaro ed il borace. Ma, a ver dire, non si conseguirono mai effetti da potersene contentare. Un mezzo migliore e che può divenire industriabile consiste nel far agire i vapori nitrosi sul sego liquefatto, con che l'oleina si trasforma in elaidina, la quale è un prodotto solido. Hérard a

quest'oggetto insegnò di aggiungere al sego fuso, per ogni chilogrammo, da 4 a 60 grammi di acido nitrico, della densità di 1,5, proporzionando la quantità dell'acido alla durezza della materia grassa. Si mantiene la liquefazione a temperatura poco elevata, si lava con acqua non appena la mescolanza piglia un colore arancio, e infine si sottopone allo strettoio.

Bontigny trovò più utile l'acido iponitrico puro ricavato dall'azione dell'acido nitrico sull'amido od altra materia organica, lavando il detto vapore nitroso nell'acido solforico caldo. Coll'acido iponitrico o vapore nitroso purificato la solidificazione succede più compiutamente; ma è pur d'uopo confessare che occorrono nuove indagini perchè l'applicazione dell'acido iponitrico all'indurimento del sego diventi di tal utile che l'industria lo accetti di buon grado.

Dato il sego ridotto nelle condizioni volute, si passa alla fabbricazione delle candele, la quale si fa per due maniere, per immersione, od a stampo.

Si fabbricano per immersione, ed è la maniera più antica, tuffando gli stoppini della dovuta lunghezza più e più volte nella materia liquefatta, finchè, per la sovrapposizione di più strati di essa intorno allo stoppino, la candela sia formata della grandezza voluta. Si hanno a tale scopo bacchette lunghe 80 cent., in cui s'infilano da sedici a diciotto stoppini a distanza di 10 centim. dall'uno all'altro, e che ne scendono verticalmente e già imbevuti previamente in un bagno di sego, indi distesi sopra una tavola finchè abbiano acquistata una certa rigidità. Dinanzi all'operaio stanno due casse, una delle quali piena di sego fuso appena, e l'altra di sego fuso a temperatura maggiore della sua liquefazione, di forma quadrangolare, più larghe in alto che nel fondo, di 1 metro all'incirca di larghezza per 65 centim. di profondità. Il sego in cui si fanno discendere gli stoppini dev'essere mantenuto a tal grado di calore, che in sull'orlo rimanga lievemente rappreso; se fosse un po' troppo freddo, allo stoppino rimarrebbe aderente uno strato grosso ma che lo impregnerebbe male; se troppo caldo, lo strato resterebbe sottile, e talvolta potrebbesi anche liquefare una parte di quello che già è attaccato.

Alcuni non usano d'irrigidire gli stoppini con un primo bagno e poi di stirarli sopra una tavola, restringendosi, dopo la prima immersione, a trasportarli allo sgocciolatoio e ad stirare dall'alto in basso quelli che non rimanessero dritti. Ricevuto il primo strato, lasciati sullo sgocciolatoio finchè il sego sia solidificato, si ripete una seconda immersione e poi una terza e così di seguito, con intervalli tra l'una e l'altra perchè ciascuno strato s'indurisca, e per ogni intervallo si tengono sullo sgocciolatoio. A seconda dell'abilità dell'operaio, l'immersione si fa con due o tre bacchette per volta, affine di accelerare il lavoro.

Quando la grossezza delle candele s'accosta al punto occorrente, l'operaio le va provando in una assicella di legno con fori aventi il diametro esatto di quello che deve possedere la candela, cessando allorquando le candele non entrano nei fori che difficilmente. Dopo ciò, deve procedere ad un'ultima immersione più profonda delle precedenti per imbevare la parte superiore dello stoppino, ed a tagliare la parte inferiore per togliere quel tanto di sego che oltrepassa lo stoppino, collocando verticalmente le candele sopra una lastra scaldata ad una temperatura superiore a quella della fusione della materia.

Per mantenere il sego nel recipiente a temperatura pressochè costante, vi si deve aggiungere di tempo in tempo altro sego alquanto più caldo.

Il modo descritto di operare riesce troppo lungo, per cui si è sostituito quello dell'immersione meccanica: al quale oggetto si hanno dei banchi orizzontali che portano da dieci a dodici telai, entro ciascuno dei quali stanno distribuite dieci bacchette di dieci candele per ciascuna. Col mezzo di una corda e di una carrucola ciascun telaio può essere innalzato od abbassato tanto che l'operaio, dopo avere tuffato i cento stoppini nel bagno, li rialza facendo scorrere su ruote più innanzi il recipiente contenente il sego, tanto da spingerlo sotto il telaio che succede, e così per gli altri fino all'ultimo, respingendo poscia il recipiente stesso sotto il primo telaio per un secondo bagno, ed operando il simile per dare i bagni susseguenti. Gli intervalli che passano tra un bagno e l'altro bastano per la solidificazione del nuovo strato aggiunto agli antecedenti.

Talvolta i telai sono disposti in sull'estremo di un maneggio girante, di modo che l'operaio non ha che da far immergere ciascuno di essi nel bagno, che sta fermo, di mano in mano che arriva al punto nel girare del maneggio.

In Inghilterra si costuma di avere i telai sospesi ad un braccio di leva, tenuto in bilico da un contrappeso nell'altro braccio, con che si conosce immediatamente il momento in cui le candele hanno raggiunto il peso corrispondente alla grossezza voluta.

Le candele per immersione hanno il difetto di riuscire meno regolari di quelle che si fanno a stampo, nonostante che si procuri di operare con diligenza. Tuttavolta la semplicità con cui si fabbricano gli apparecchi poco complicati di cui si usa, e il tenue costo di fabbricazione, fa sì che si continui in molti luoghi a procedere per tale maniera, adoperandovi però i seghi di qualità inferiore, mentre si tengono i migliori per le candele a stampo.

Le candele a stampo si fanno versando il sego fuso entro stampi di una lega di stagno e di bronzo, composta di 20 parti del primo per 10 parti del secondo. Hanno la forma di tubi di canne strette ed alquanto coniche, molto lisce nell'interno affin-

chè la superficie delle candele rimanga liscia ugualmente. S'introduce lo stoppino, che si tiene a seconda dell'asse, fermato al fondo in un foro d'onde emerge, e dall'altra parte

ad una specie d'imbuto che imbocca nel di sopra, e per mezzo del quale si versa la sostanza grassa. Nella fig. 63 si veggono gli stampi quali si usano nelle fabbriche francesi; *a* è lo stampo formato di due parti, cioè della canna e dell'imbuto, che successivamente è rappresentato in *c*, per taglio longitudinale, coll'uncino di ferro onde si può infilare lo stoppino nello stampo. Per maggior sollecitudine nell'operare, si uniscono trenta stampi insieme, comunicanti con un bacino che serve da imbuto comune. Nella fig. 64 si ha l'apparecchio della detta maniera. *A D* è una specie di caldaia di lamiera, entro cui si dispongono gli stampi e che si tiene immersa in una cassa *BB*, la quale è scaldata a 100° col vapor d'acqua. Allorquando gli stampi attinsero la temperatura di 45° si estrae la caldaia *AD* dalla cassa *BB*, si versa il sego liquefatto in *A*, quindi si lascia a sé per un certo tempo, cioè fino a tanto che la materia grassa sia raffreddata.

Fig. 63.

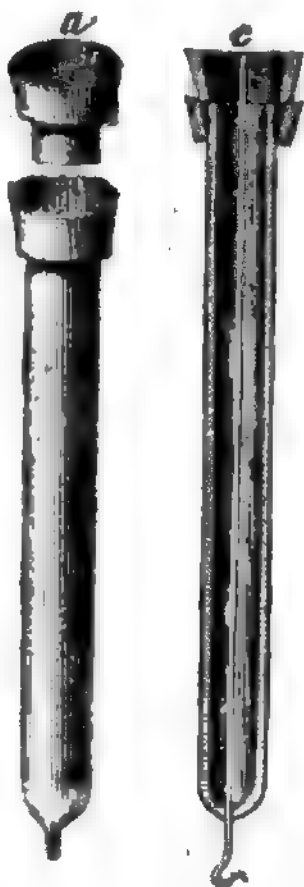
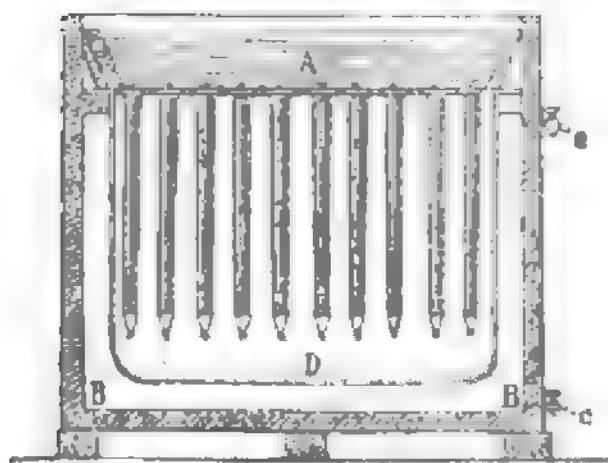


Fig. 64.



Leroy e Durand immaginarono un altro apparecchio, mediante il quale si può empire un numero considerevole di stampi e procedere, per così dire, con metodo continuo. Consta di una robusta tavola di quercia *O* (fig. 65), avente a ciascuno dei due lati più lunghi negli orli una striscia di ferro che fa le veci di guida, su cui si fa scorrere, mediante rotelle *R*, una cassa prismatica di lamiera, piena di

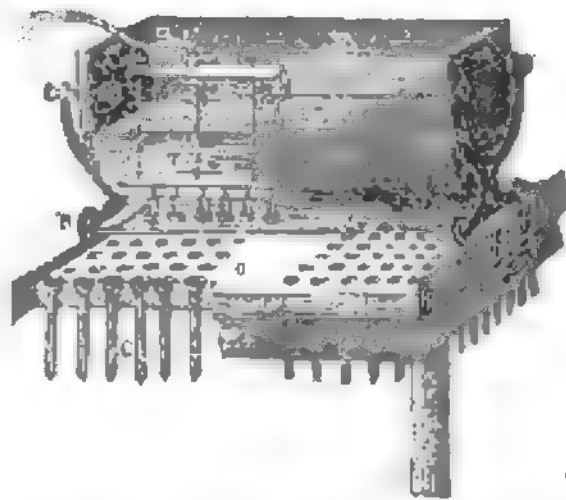
sego fuso, e nel cui fondo sono sei fori corrispondenti ai sei stampi che sono disposti in riga nella tavola. Detti fori, quando non devono agire, restano chiusi da tappi di metallo attaccati ad un sistema di telaio, ciascuno dei quali s'inalza facilmente e si abbassa, secondo che si preme sul manubrio a leva *M*, o si lascia cadere.

Quando si viene ad operare, si versa nella cassa prismatica la quantità di sego occorrente per tutti gli stampi, che formano un ordine nella metà della tavola, indi si fa scorrere fino alla prima fila degli stampi, si preme sul manubrio per inalzare i tappi, con che il grasso liquido discende agli stampi *C C*. Pieni che questi sieno, si fa scorrere rapidamente la cassa sulla fila seguente, che si empie come la prima, e in modo uguale si continua per gli altri. Compiuta l'operazione da un lato, si passa a ripeterla per gli stampi che sono nell'altra metà della tavola, e per tal modo si acquista il tempo di togliere quelli già pieni della prima metà e surrogarli con altri vuoti. Così facendo si procede con rapidità straordinaria.

In Inghilterra si usa una macchina che fu immaginata da Morgan, partendo da un concetto che è il contrapposto del precedente. Si versa il sego fuso entro una cassa pertugiata, che porta una leva e che rimane stabile, mentre gli stampi, sostenuti da telai mobili in numero di quindici o venti, sono spinti successivamente sotto i fori d'onde zampilla il sego.

Ottenute così le candele, non sono di quella bianchezza che occorre per essere ricevute dal commercio, tanto più se vi si contenga del grasso di buo, il quale per se stesso è gialliccio e ingiallisce l'intero prodotto.

Fig. 65.



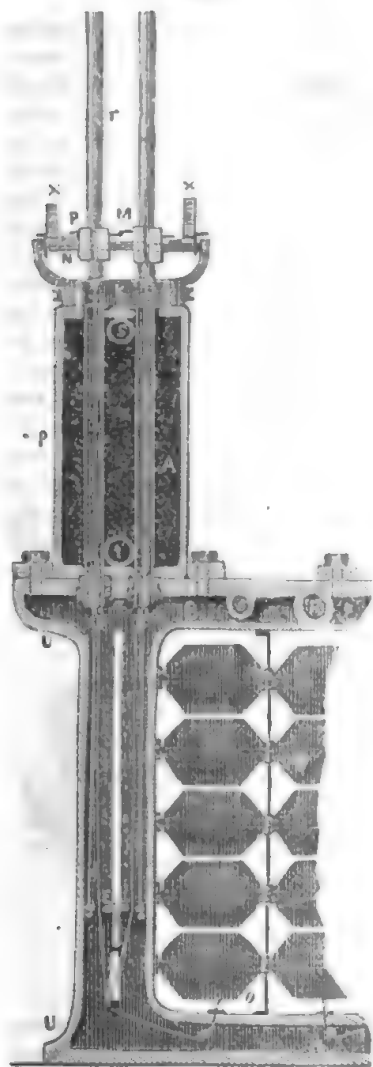
Fu proposto di scolorirlo con una piccola quantità d'ipoclorito di calce o di qualche altro decolorante, come sarebbero il bicromato di potassa, l'acido nitrico, il permanganato di potassa, ecc.; fu pure proposto d'iniettare una corrente di aria, senza che veruno dei mezzi indicati conducesse all'effetto. Per conclusione fu verificato che il metodo migliore d'imbianchimento consiste, come si usa da lungo tempo,

nell'espore le candele all'aria libera, tenendole all'azione successiva della rugiada e dei raggi solari.

Goddard, Broomann, Rieding costrussero macchine speciali, che si usano nelle grandi officine per fabbricare in maniera continua le candele, usando stoppini senza fine, di guisa che l'operazione non resta mai interrotta.

La macchina di Rieding, che sembra preferibile, è rappresentata dalla fig. 66 e dalla fig. 67. In essa

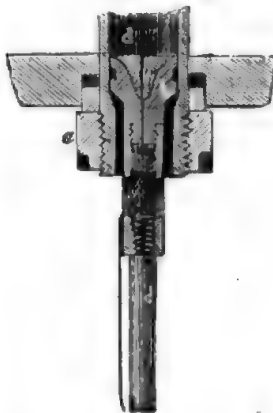
Fig. 66.



stanno 100 stampi *cc* contenuti in una vasca comune *P*, nella quale si fa giungere dell'acqua fredda per ogni volta che furono empiti gli stampi. Al disotto delle due casse si hanno i rocchetti *NN* da cui si svolgono gli stoppini. Gli stampi sono esattamente cilindrici e ciascuno incastrato a vite sopra un piano *a*

connesso coll'edificio. Nella fig. 67 si veggono più in grande i particolari dell'estremo dello stampo *C*, cioè la punta che è un pezzo mobile *b*, il quale può salire o discendere per lo stampo alla maniera d'uno stantuffo; la rotella *i* di guttaperca che fa le veci (durante il movimento) di giuntura fra il pezzo mobile e le pareti dello stampo. Nell'apice il pezzo *B* termina in un'appendice vuota *e*, con aperture laterali per le quali passa lo stoppino, che attraversa in seguito il vuoto

Fig. 67.



diretto a seconda dell'asse *b*. Una rotella elastica frapposta tra *b* e *c* è spinta in su da *e* preme lo stoppino ed impedisce al sego di scolare fuori; mentre in ultimo un cilindro *d* di ferro posto nella parte inferiore di *c* serve per inalzamento od abbassamento del pezzo *b* entro lo stampo.

Due di tali verghe cilindriche *dd* appartenenti ad un paio di stampi sono infitte in un pezzo comune *E*, che vien mosso da una manivella *e* da una sbarra dentata, con che si fanno montare in su per spingere i pezzi mobili *b*.

Quando si viene ad operare si versa il sego liquefatto alla temperatura occorrente nella cassetta *k*, e si empiono in una volta tutti gli stampi di una serie, introducendo l'acqua fredda per uno sbocco *t*, mentre quella che si va riscaldando esce per l'altro sbocco *S*. Allorquando le candele raggiunsero il grado necessario di solidità, si spingono più in su le verghe *d*, con che i pezzi *b* entrano negli stampi spingendo verso l'alto le candele solidificate che tosto sono afferrate dall'armatura *M* e che nell'uscire trasportano seco gli stoppini continui, mentre gli stampi già vuotati ricevono tosto nuova materia grassa. Allorché le seconde candele sono assodate, si ripete l'operazione dello spingerle fuori e si continua a fabbricare senza interruzione.

Fra le diverse parti che compongono la macchina è di particolare importanza l'ordigno *M*, con cui sono afferrate le candele quando emergono dagli stampi. Sta ad esso di mantenere teso lo stoppino esattamente a norma dell'asse e di concedere agevolezza per togliere le candele fabbricate. Si compone di due pezzi di legno rinforzati al di fuori da cerniere di ferro e foderati nell'interno di flanella. I due pezzi sono avvicinati od allontanati mediante una disposi-

zione a cono mossa da una leva di comando *n*. Allorché per la prima volta si fa una colata di candele, ossia allorquando gli stoppini non sono peranco tesi in alto dalle candele afferrate da *M*, i loro capi stanno allacciati a pezzetti di legno che posano su *p*.

Quando le candele di sego bruciano non danno mai fiamma di quella bianchezza che fanno le steariche; in sull'apice dello stoppino si depongono materie carbonose, d'onde la necessità di smoccolare di frequente. Si tentò di rimediare a tale inconveniente facendo lo stoppino più sottile, ma ne avvenne che in allora esso piegandosi da un lato fa da quella parte scolare la materia grassa, e per ciò la candela non si consumava con uniformità. Fu proposto di fabbricare un tale stoppino che rimanesse diviso in due, onde il suo piegare fosse e da un lato e da un altro, senza ottenerne vantaggio, perchè lo scolare rendevasi maggiore da ambedue le parti. Neppure impregnando lo stoppino con clorato di potassa, né usando stoppini di forma schiacciata e nemmeno a maniera di un cilindretto vuoto, si venne ad un'utile conseguenza. Laonde sembra veramente che non abbiasi rimedio per togliere i principali difetti delle candele di sego.

Candele steariche. — Le candele di questa maniera constano d'acido stearico e di altri grassi acidi solidi, e questi tanto più apprezzabili quanto più sia elevato il loro punto di fusione.

Gli acidi grassi si estraggono dai grassi naturali o neutri con processi chimici che pigliano in generale nome di *saponificazione*. Lo STEARICO ACIDO si dirà come si ottengano, non tanto per oggetto scientifico, quanto per i bisogni dell'industria. L'acido stearico è un corpo solido bianco che tende a cristallizzare e che si fonde a 70°; l'acido palmitico che gli si mescola di frequente, o gli si sostituisce, gli assomiglia per l'aspetto esterno, e ne differisce in ciò, che si fonde ad un grado inferiore, cioè a 62°.

Le candele steariche si fabbricano sempre a stampo; per immersione non darebbero effetto. Lo stoppino che si adopera è una treccia di fili di bambaia a tre fili soltanto nel maggior numero dei casi. Prima di metterlo in opera dev'essere preparato, poichè quando non lo fosse brucerebbe incompiutamente e lascerebbe un residuo carbonoso che ne indebolirebbe d'assai la forza assorbente di capillarità, ed in altre avrebbe d'uopo d'essere smoccolato di tratto in tratto. Fu già detto in addietro come, a rendere compiuta la combustione dello stoppino, si usi d'impregnarlo d'una sostanza che ne vetrifichi le ceneri, e come l'acido borico venga prescelto al disopra delle altre. Nelle fabbriche francesi si suole immergere per tre ore in una soluzione di un chilogrammo d'acido borico in 50 litri d'acqua, indi si estrae, si torce fortemente e si libera dal liquido eccedente onde è impregnato mediante una macchina centrifuga, per seccarlo in ultimo in una cassa di

lamiera di doppia parete, nel cui intraspazio un afflusso di vapore. Si suole aggiungere un poco d'alcole alla soluzione acquosa dell'acido borico affinché l'impregnazione riesca meglio.

Payen consiglia una soluzione di 5 ad 8 gr. d'acido borico in un litro d'acqua con 3 a 5 per 100 d'acido solforico. In alcune fabbriche austriache di candele steariche si usa il fosfato d'ammoniaca per imbevare gli stoppini; Boley preferisce una soluzione di sale ammoniaco della densità di 2 a 3° di Baumé, perchè di poco costo e conduce all'effetto.

Quando gli acidi grassi furono preparati sia col mezzo della saponificazione calcare o della saponificazione solforica e distillazione, o dall'azione soltanto del vapore straccaldo, sono in forma di pani, i quali dopo che furono premuti a caldo posseggono proprietà di molta somiglianza. In generale sono bianchi, pellucidi e abbastanza coerenti; quando contengono un poco d'acido oleico rimangono lievemente giallognoli. Comunque sia, non si potrebbero immediatamente usare per la fabbricazione delle candele senza sottoporli ad una previa purificazione. Onde si comincia dal toglierne gli orli perchè impregnati d'acido oleico, dal raderne le parti insudiciate della superficie, per indi introdurli in tini foderati di piombo, con acqua contenente acido solforico e della densità di 3° Baumé, che si scalda per un'ora mediante il vapore.

Con questa operazione si fa sciogliere l'ossido di ferro che l'acido grasso suol contenere e si distruggono le fibre organiche che vi lasciò il tessuto dei sacchi. Compiuta la detta digestione a caldo, si fa scolare l'acqua solforica, si lava con acqua bollente l'acido grasso fino ad aver tolto le ultime tracce dell'acido solforico, indi s'aggiunge all'acido grasso in fusione una certa quantità di chiari d'uovo, agitando accuratamente e scaldando a bollitura. L'albume nel coagulare trascina con sé le impurezze e le fa deporre nel fondo del tino. Con ciò la purificazione è a termine.

L'acido stearico possiede grande tendenza a cristallizzare in ampie lamine allorquando si raffredda lentamente; da ciò le candele nei primi tempi della loro fabbricazione riescono disugualmente traslucide e di facile rottura. Si trovò utile di aggiungere un poco d'acido arsenioso, con che la pasta rassodata risultava più omogenea e meno cristallina; se non che, per quanto tenue la proporzione dell'acido arsenioso, ne derivarono effetti nocivi e intervenne la legge pubblica ad impedirne l'uso. Al presente si aggiungono dal 2 al 11 per 100 di cera bianca all'acido stearico, oppure una certa quantità di paraffina in proporzione che va fino al 20 per 100, con che la cristallizzazione è turbata od impedita affatto.

Si può anche impedire la cristallizzazione, purchè si agiti l'acido stearico fuso nel tempo in cui inco-

mincia a solidificare; con ciò si modifica la tessitura fogliacea, come succede per altre materie, e si depone in forma granulosa.

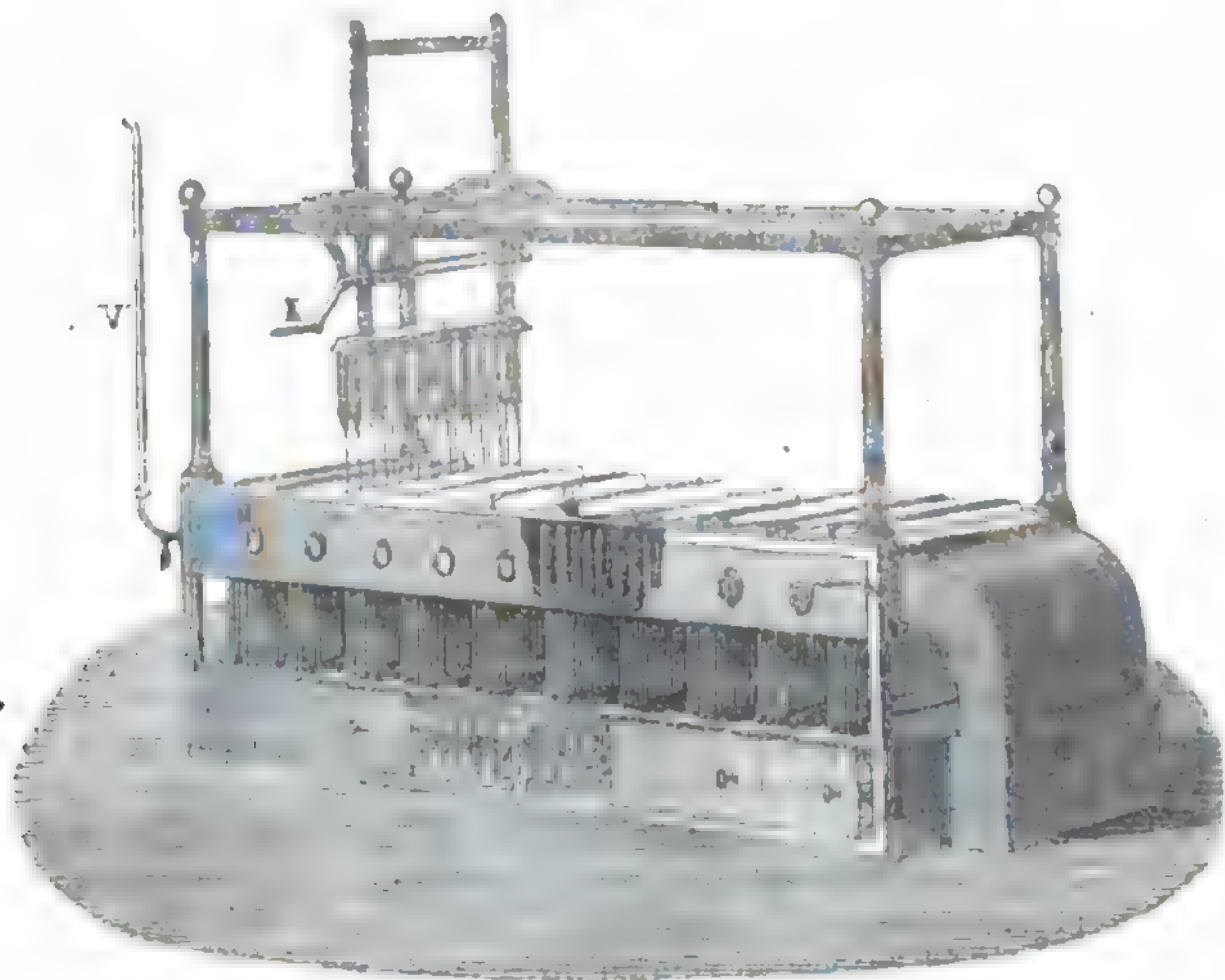
Per ottenere l'intento, fusa la materia, si comincia a dibattere fino a che abbia l'aspetto di un liquido latteo, il quale risulta dalla mescolanza di piccoli cristallini con una parte fluida ancora e che si rassoda prontissimamente. Se in allora si versasse negli stampi freddi, si formerebbero immediatamente pel lungo delle pareti de' grumi che si opporrebbero al totale empimento degli stampi stessi e farebbero che le candele rimanessero mal formate: si evita

lo sconcio mantenendo gli stampi stessi a quella temperatura in cui è l'acido stearico, adoperando a ciò o il vapore o l'acqua bollente.

La forma degli stampi e la loro composizione fu già indicata altrove, come pure l'utensile in cui si fanno in un certo numero per volta e senza macchina; se non che nelle grandi fabbriche si pongono in opera macchine inventate da Cahouet e Morane ed altri.

Quella di Cahouet è rappresentata dalla fig. 68; vi si contano dieci ordini di stampi H' H' con sedici stampi per ciascun ordine, chiusi in una cassa di

Figura 68.



lamiera, al disotto della quale sta un'altra cassa con rocchetti orizzontali, in cui sono avvolti gli stoppini.

Essendo ciascun rocchetto in rapporto con uno stampo, lo stoppino si può sviluppare in maniera continua. Due pezzi a sega K mobili sopra un carretto fanno l'ufficio di sollevare da ciascuna serie di stampi le sedici candele che già vi sono contenute.

Per valersi della macchina si incominciano a scaldare gli stampi col mezzo del vapore, aprendo la chiave annessa al condotto V', indi si cola l'acido stearico, coprendo ciascuno stampo già pieno con piastrine che afferrano gli stoppini. Trascorsi brevi istanti dopo il versamento della materia, si apre dal lato opposto del condotto del vapore un registro V che corrisponde ad una macchina soffiante; l'aria fredda che ne sbuffa raffredda rapidamente gli stampi, onde l'acido stearico si indurisce immediatamente. Si fa girare in allora l'ordigno K al disopra di cia-

scun ordine di stampi, si stringono le piastrine corrispondenti e si in alza tutto l'ordine H di sedici candele, mentre gli stoppini svolgendosi dai rocchetti procedono di basso in alto e rimangono tesi nell'asse degli stampi suddetti. Nell'atto in cui la puota delle candele, che è volta al basso, emerge al disopra della cassa, si mettono in luogo le piastrine che debbono afferrare gli stoppini, togliendo le candele già fatte dagli stoppini che servono per le susseguenti. I fori M M, che si tengono chiusi con tappi a manico, si aprono all'occorrenza per l'ingresso dell'aria nella cassa, allorquando il vapore di riscaldamento avesse apportato un soverchio di temperatura.

In Inghilterra, per conseguenza delle abitudini locali, si usa acido stearico più molle, compresso meno fortemente e più ricco per conseguenza di oleina. Essendo di fusione più facile, non occorre di agitarlo prima che si versi negli stampi; se non

che le candele che ne risultano, e che sono di consistenza intermedia fra quelle che si fabbricano in Italia ed in Francia e quelle di sevo, si tolgono difficilmente dagli stampi e non si può operare con esse per via di trazione, come si fa nella macchina descritta. Occorre pertanto che, affine di farlene uscire, si spingano fuori dal basso all'alto, al quale effetto si usa l'aria compressa contenuta in un serbatoio apposito, che comunica per mezzo di canno colla parte inferiore e la testa di ogni stampo. Quando si apre la chiave onde l'aria può agire, le candele emergono e un operaio le va raccogliendo.

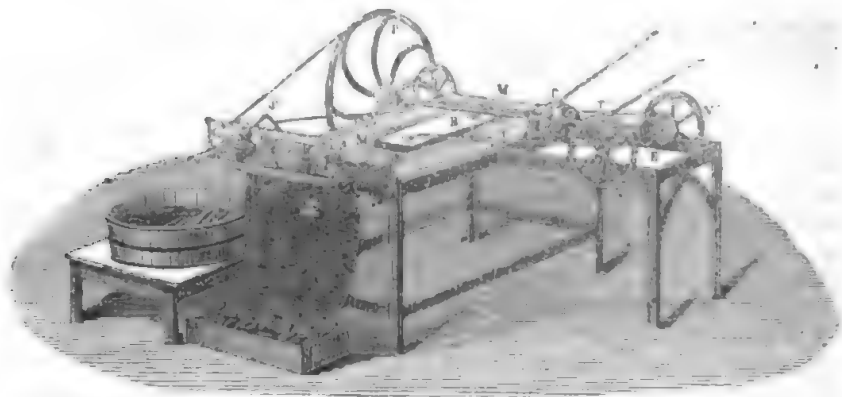
Nelle fabbriche inglesi si raffreddano gli stampi non coll'aria, sì bene con acqua che si fa circolare nell'intraspazio compreso fra lo stampo ed un involuppo che lo contiene. Sebbene l'acqua, a cagione del suo peso specifico elevato, sottragga

maggiore quantità di esso calore, nondimeno l'aria sembra da preferire, perchè più comoda e perchè vi basta una disposizione assai più semplice per gli stampi.

Cavate dagli stampi, le candele si portano su tavole di legno in vasti cortili su cui stanno graticole, attraverso le quali s'infilano verticalmente, per indi abbandonarle all'azione concorrente dell'aria e della luce, con che acquistano il grado di bianchezza conveniente. Dopo di ciò resta da lavarle, lisciarle e tagliarle.

Il lisciamento ed il taglio si eseguono con una macchina ingegnosa inventata da Binet e rappresentata dalla fig. 69. V è un'ampia tinozza che contiene od acqua saponata od una soluzione di carbonato di soda ad 1° di Baumé, in cui s'immergono le candele: tollene fuori, si collocano colla punta verso la guida S sulle ruote scanellate R,

Figura 69.



con che vengono a toccare un coltello circolare che le taglia fino alla lunghezza occorrente. Di là cadono, stando sempre nella situazione trasversale, sopra una tavola MM composta di cilindri di legno che girano per lo stesso verso su perni fissi da B a C. Passando innanzi da cilindro a cilindro incontrano un'ampia spazzola B, la quale è mossa, mediante l'ordigno VV e TT, di un moto parallelo al loro asse. La quale le conficca e pulisce, onde giungono all'altro estremo della tavola così lisce e belle, quali si vogliono in commercio.

Candele di cera. — Si usano le diverse cere, ma presso di noi particolarmente quella delle api. In quest'Opera fu già detto delle principali qualità di essa (vedi CERA); qui si dirà con sufficienti particolarità come s'imbianca e si prepara per farne le candele.

La cera si lavora a quest'uopo nei soli mesi di maggio, giugno, luglio ed agosto, cioè quando la stagione corre bella e serena, la rugiada è frequente

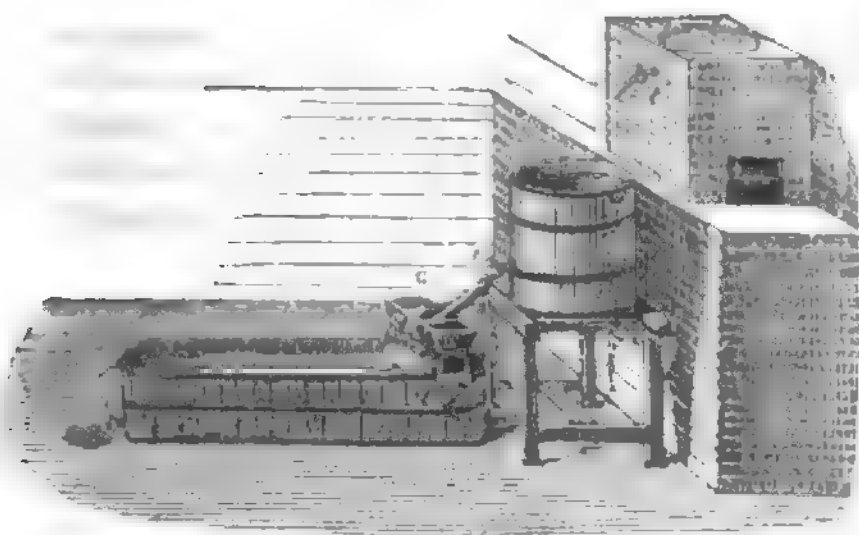
nella notte, ed il sole più splendido. Furono fatti tentativi diversi per applicare altre maniere d'imbianchimento, ma senza buona riuscita; nè il cloro, nè l'ipocloriti, nè l'acido solforoso producono l'effetto desiderato; oltre di che imbianchendola coll'esposizione all'aria ed alla luce si ottiene che acquisti un aspetto più gradevole, e se ne aumenta il punto di bollitura, poichè dal fondersi tra 62 e 63° passa a 64 o 65°.

Quantunque nel vol. IV, a pag. 138, si sia già parlato del modo di predisporre la cera affine di agevolare l'imbiancamento, tuttavia ne trattiamo di nuovo in questo luogo, riportando la figura di un apparecchio il quale è diverso alquanto da quello che fu riprodotto in detto luogo.

Si hanno caldaie emisferiche B (fig. 70), di rame stagnato o doppiate di stagno, scaldate da un fornello o col mezzo del vapore, la qual cosa è meglio. La cera è tagliata in pezzetti con coltello a mano, indi gettata nelle caldaie, ciascuna delle quali può

contenere fino a 500 chilogr. Se ne introducono 50 chilogr. per volta con 4 a 5 litri d'acqua; si agita di continuo con ispatola di legno finché siasi liquefatta. Si apre in allora la chiave *t*, inserita nel basso della caldaia, e si raccolgono cera fusa ed acqua in tini di legno *R*, cerchiati di ferro, circondati di pannilana, e che si coprono affine d'impedire che la cera si solidifichi troppo rapidamente. Con ciò si depongono le impurezze, che scendono al fondo sotto l'acqua, mentre la cera galleggia.

Fig. 70.



Per dividerla in istriscie sottili, si fa scolare dal tino *R*, aprendo la chiave *e*: discende in un truogo oblungo di rame stagnato *G*, feltrando per istamigna che impedisce alle materie impure di passare innanzi colla sostanza liquefatta. Così feltrata, cade sul fondo del truogo, fatto a doccia e tutto perugiato da fori di 2 millim. di diametro e distanti fra di loro per 13 millim., d'onde zampilla in filetti sottili, i quali incontrano un ampio cilindro di legno, posto in moto dalla manovella *M*. Il cilindro è immerso parzialmente nell'acqua della grande bagnaruola *T*, *V*, *M*, di 2 metri di lunghezza, di 40 centimetri di larghezza e di 60 centimetri di altezza, mantenuta fredda da una corrente continua di acqua a temperatura ordinaria. Gli zampilli portati dal cilindro in contatto dell'acqua fredda si solidificano in nastri, si spandono nella bagnaruola, d'onde sono tolti con forcello, e trasportati su vasti quadrati di tela, alti 65 centim. dal terreno, e di 100 metri quadrati di ampiezza. Si lasciano in tal maniera in contatto dell'aria e della luce, rimuovendoli ogni otto giorni con mani di legno, poi s'insaccano e si tengono nei magazzini, per quaranta giorni, tempo necessario per ammassicciarsi. Si rinnovano le operazioni descritte tante volte quante occorrono per conseguire la bianchezza desiderata.

È raro che le candele di cera si facciano cogli stampi; per lo più si suole procedere come stiamo per dire. Si appendono gli stoppini ad uncinetti che stanno infitti nella circonferenza d'un cerchio, s'im-

prime a ciascuno stoppino coi diti un moto di rotazione continuo intorno al proprio asse, e si bagna colla cera fusa finché abbia la grossezza conveniente, dopo di che si dà alla candela la forma cilindrica, rotolandola sopra una tavola di marmo o di legno. Gli stoppini prima di essere appesi al cerchio giova che siano scaldati in un forno. La cera si versa in sullo stoppino con un cucchiaino a tre o quattro centimetri al dissotto del punto di sospensione, né deve essere troppo calda. Quando siano già impregnati di cera si capovolgono, attaccandoli agli uncinetti per l'altro estremo, curando in allora di coprire con un cappelletto di latta la parte che deve rimanere nella punta. Si riprende in allora stoppino per istoppino a versare nuova cera, avendo cura d'imprimere per ogni volta a ciascuno di essi un moto di rotazione.

Allorquando le candele attinsero il grado conveniente di grossezza per la base, rimangono di forma conica, per cui si devono eguagliare in tutta la lunghezza. Si staccano dal cerchio, si avvolgono in pannilana, onde si mantengano tiepide, e si fanno rotolare col mezzo di un'assicella di legno su tavola lievemente inumidita, dopo di che si risospendono per la testa agli uncinetti, e loro si dà un ultimo strato di cera, operazione che ha d'uopo di un operaio abilissimo. Quando raggiunsero un grado conveniente di grossezza si fanno rotolare per una seconda volta, e si tagliano della lunghezza voluta. Allorché si rompe una candela preparata come fu detto, vi si scorgono gli strati diversi che si sovrapposero nel fabbricarla, l'uno distinto dall'altro nel taglio trasversale, come, ad esempio, in un tronco di legno.

È da avvertire che nell'inceramento degli stoppini si versa la metà della materia fusa di cui ciascuno stoppino dev'essere caricato, e dopo il capovolgimento si versa l'altra metà. Dopo avere rotolate le candele e tagliate della lunghezza voluta, loro si dà la forma conica nell'estremo superiore, s'immergono in un vaso d'acqua in cui si raffreddano senza deformarsi, e raffreddate che siano si dispongono entro una cassa di fondo pertugiato esponendole all'aria, ed inumidendole di frequente, con che nello spazio di alcuni giorni perdono il colore giallino che acquistaron durante l'operazione.

Nelle grandi fabbriche di candele di cera si procede talvolta per altra maniera: dopo che gli stoppini furono appesi agli uncinetti, si coprono totalmente di cera in una sola operazione; con ciò si risparmia molto tempo, ma è necessario che gli operai siano praticissimi e molto abili nella manovra. Si fanno anche per istampi, come quelle di acido stearico; se non che il loro notevole contrarsi nel raffreddare e l'aderire che fa la cera agli stampi stessi rendono poco conveniente questo modo di fabbricazione.

Gli stampi di vetro si preferiscono a quei di me-

tallo, perchè di pareti più lisce, e perchè le candele si possono cavare con maggiore agevolezza dopo il raffreddamento; ed acciò non siano troppo fragili, si sogliono spalmare o foderare al di fuori con gutta-perca. Gli stoppini debbono già essere stati impregnati di cera prima d'introdurveli, e la cera dev'essere fusa in bagno maria.

I fratelli Riess immaginarono una macchina a torchio per fabbricare le candele di cera. La sostanza è introdotta in un cilindro scaldato a vapore; lo stoppino viene immerso dentro la cera, e nell'uscire dal cilindro rimane circondato di un astucchio di cera di cui deve occupare esattamente l'asse, e in tal copia che la candela sia intieramente compiuta.

I *cerini*, i quali constano di un lungo stoppino, e sono sottili e molli, devono essere fatti in guisa da poterli avvolgere od in rotoli od in pani quadrangolari. Si fanno di cera mista con sego, od anche con ragia di pino o di trementina, affinchè abbia la necessaria malleabilità. Per fabbricarli si avrà uno stoppino molto uniforme, per preparare il quale si avranno tanti rocchetti quanti devono essere i fili di cui si compone, e che si torcono sopra un tamburo, il cui asse armato di manivella si appoggia sopra un sostegno pesantissimo, collocato ad uno degli estremi dell'officina. A fronte del tamburo e nell'altro estremo sta un secondo tamburo vuoto, e fra esso e il precedente una caldaia di rame a bacino piena di cera, che si scalda con carbone acceso, e nel cui fondo è inserito un uncino, sotto il quale passa lo stoppino. Sull'orlo della caldaia è una piastra di ferro o di rame con fori circolari e conici di grandezze diverse, somiglianti per intero a quelli di una filiera con cui si fabbrica il filo di ferro. Lo stoppino nell'uscire dalla caldaia porta seco una certa quantità di cera, e prende la forma e la grossezza occorrenti passando pei fori conici della piastra.

Allorquando si vogliono preparare *candelette filate*, s'immerge l'estremo dello stoppino avvolto sul tamburo nella cera fusa, si fa passare sotto l'uncino che è nel fondo della caldaia, indi pel foro della filiera alquanto maggiore del diametro dello stoppino, che si attacca sul secondo tamburo mantenendolo finchè abbia fatto un giro. Il tamburo dev'essere girato tanto lentamente quanto occorre affinchè la cera si solidifichi sullo stoppino, e la candeletta sia avvolta compiutamente sul secondo tamburo. Ciò eseguito, si trasporta la filiera in sul lato opposto della caldaia, poi si fa passare la candeletta incominciata per quel foro che sussegue immediatamente a quello già attraversato, e si fa girare il primo tamburo fino a che vi sia tutta ravvolta. Si riporta la filiera dall'altro lato della caldaia, si svolge la candeletta dal primo al secondo tamburo facendola passare pel terzo foro che è di diametro maggiore del precedente, e si continua, replicando le manovre finchè il cerino ab-

bia la grossezza occorrente. Quando è nella condizione necessaria si ravvolge a forma di pane od in altra mentre è ancora morbido, e per un peso determinato.

Le *grosse candele per la chiesa*, come sarebbero torcie, candelotti, ed in ispecie quei grossissimi che possono pesare fino a 15 e 20 chilogrammi, si fanno a mano e non mai per versamento o con istampo. Lo stoppino è preparato con fili di lino e di cotone misti, impregnato di cera e indi avvolto con altra cera ridotta in istriscie rettangolari, rammollite con acqua calda, e che si appongono strato per strato intorno allo stoppino, che si tiene teso in situazione orizzontale. Od anche si prende cera rammollita, si dimena, le si dà la forma di un grosso cero arrotondandola sopra una tavola, indi con un regolo vi si fa una fossetta longitudinale che si profonda fino al centro, per cui si fa entrare lo stoppino, empiendo indi la fossetta con altra cera ed arrotondando di nuovo.

Candele di acido sebacico. — Allorquando si sottopone a distillazione secca l'acido oleico, ovvero quando si tratta l'olio di ricino con una liscivia di soda concentratissima, si ottiene un corpo grasso, solido, d'indole acida, di facile combustibilità, di un punto elevato di fusione (127°), e che per tale qualità si può mescolare con utile alle altre sostanze solide con cui si fanno le candele, particolarmente a quelle di acido stearico, perchè ne impedisce la cristallizzazione, a quelle di paraffina molle, perchè ne innalza il grado di liquefazione, non che ad altri prodotti o troppo facilmente fusibili, o troppo cristallizzabili. Ne bastano dall'1 al 5 per 100 affine di loro trasfondere la durezza della cera.

Candele di spermaceti o di bianco di balena. — Il bianco di balena del commercio è in forma di masse bianche perlacee, di cristallizzazione fogliacea, pellucide, untuose al tatto, fusibili a 45° , e d'onde si possono fabbricare bellissime candele, bianche ed aventi la trasparenza dell'alabastro. Quello di qualità inferiore si accosta di più al sego. Per la sua tendenza a cristallizzare, le candele ottenute mancherebbero della consistenza opportuna, onde è necessario d'introdurre nella materia il 3 per 100 all'incirca di cera finissima o di paraffina, con che si toglie il difetto.

Si fabbricano a stampi come quelle di acido stearico, purchè si tenga lo spermaceti fuso a 60° all'incirca, acciò le porzioni che si rassodano da principio in contatto delle pareti dello stampo possano in appresso, continuando a versare, ritornare a liquidità. Nel raffreddare il bianco di balena si contrae fortemente, tanto che quasi sempre lascia intorno allo stoppino certi vacui che bisogna riempire. Colla semplice confricazione a mano pigliano quel liscio lucente che si chiede dal commercio.

Talvolta si colorano artificialmente o in azzurro od in roseo; comunque sia il colore, fa d'uopo che vi si mesca in proporzioni tenuissime, acciocchè lo stoppino non ne rimanga ostruito.

Candele di paraffina o di belmontina. — La paraffina è un idrocarburo che si ritrae per distillazione secca dalla torba, dalla lignite, dallo schisto fogliaceo, dal boghè, ecc.; la belmontina è quella paraffina che si ricava dal petrolio. Le candele di tali sostanze si fabbricano non diversamente dalle steariche, e si usa una mescolanza di diverse paraffine possedenti un punto di fusione diverso, come dal quadro seguente:

Origine	Punto di fusione
Paraffina del boghè	da 45°,5 a 52°
• della lignite	56°
• della torba	46°,7
Belmontina dell'olio di Raupoon.	61°
• dell'ozokerite.	65°,5

Nelle fabbriche tedesche non si adopera che paraffina di lignite o di torba, fusibile tra 45 e 53°, per cui giova innalzarne il punto di fusione con una certa quantità di acido stearico, la quale è maggiore o minore a norma del grado in cui la paraffina si liquefa, della stagione e della qualità delle candele che si devono fabbricare. Per quelle che si consumano nella state si sceglie la paraffina che si fonde ad un grado maggiore che per quelle dell'inverno, mescolandovi inoltre più copiosamente l'acido stearico. La proporzione di questo può variare dal 3 al 15 per 100, con che acquistano più di durezza, onde stando nel candeliero non si piegano da un lato, come suole avvenire per le candele di paraffina sola.

Si fanno per via di stampo e giammai per immersione; senza certe precauzioni non si hanno di traslucidezza uniforme e prive di crepature. Così pure, quando si è per estrarlo dagli stampi, può succedere che vi si trovino aderenti, nè si possano staccare senza romperle. Si evitano gli inconvenienti mentovati versando la paraffina liquefatta a 60° negli stampi alquanto più scaldati, cioè circa a 70°. Empiti gli stampi, si lasciano a sé per qualche minuto, indi si immergono nell'acqua fredda, con che operandosi un raffreddamento subitaneo, la paraffina si contrae, si stacca dagli stampi e rimane trasparente. Gli stoppini a tal uopo sono di cotone intrecciato ed imbevuto previamente di acido borico.

Le candele di paraffina nere, quali si usano nei funerali, si fanno tingendo la sostanza con qualche guscio di anacardo, che vi s'immerge quando è scaldata, seguitando col calore fino all'ebollizione, e vi

si lasciano per un certo tempo. Si scioglie la resina che i detti gusci contengono, con che la paraffina imbrunisce ed acquista un bel nero di litantrace dopo il raffreddamento. Le candele nere di paraffina non daranno nè fumo, nè odore se lo stoppino è di piccolo diametro, come già deve essere anche per le candele di paraffina bianca.

Candele di Apollo o di melanile. — Constano di una mescolanza di acido stearico, di acido palmitico e di paraffina molle, cioè fusibile a 43°.

Candele foderate. — Si tentò di far candele foderate, composte di un nucleo interno di materie più comuni e di uno strato o fodera esterna di materia fina. Per preparare quelle con fodera stearica si versa negli stampi l'acido stearico fuso, indi si fa scolare fuori tutto quello che rimane ancora liquido nel mezzo, solo lasciando la crosta che si formò attigua alle pareti dello stampo; in appresso si empie o con sego o con acido stearico di qualità inferiore il vacuo rimasto tra la crosta e lo stoppino. Se la fodera dev'essere di cera, questa si conforma a cannuccie che si tagliano in parti lunghe come devono essere le candele, si chiudono a punta in uno dei loro estremi, mentre dall'altro si versa il sevo. È chiaro che in questi casi la materia interna deve essere fusibile ad una temperatura al disotto di quella a cui si fonde la materia esterna.

ILLUMINAZIONE OSSIDRICA (chim. gen.). — In IDROGENO (PREPARAZIONI INDUSTRIALI ED APPLICAZIONI) facemmo menzione di quel modo di produrre un effetto luminosissimo, che fu conseguito da Drummond, facendo arrivare un afflusso di ossigeno e di idrogeno, nelle proporzioni degli elementi dell'acqua, sopra un pezzo di calce viva, la quale, diventando incandescente, spande una luce bianca ed abbagliante, che fu detta luce di Drummond e luce siderale. Da quanto è noto, oltre il valersene come di una bella esperienza in iscuola, ne fu anche provata l'utilità in Inghilterra per illuminare le caserme e le stalle di cavalleria, e sembra riconosciuto che in confronto del gas torni di un costo minore. Nella caserma della Regina fu collocato all'altezza di 6 metri l'apparecchio illuminante e lo specchio riflettore; non appena fu acceso il gas ossidrico, la corte divenne illuminata come dal sole di mezzogiorno, tanto da potersi leggere caratteri finissimi alla distanza di 100 yards. Con una luce più piccola contenuta in un globo di vetro, alla distanza di 30 yards si poté trovare una spilla fattavi cadere. Con una luce anche minore una sala della caserma fu illuminata assai meglio che col gas del carbon fossile. Nell'ultima guerra americana l'esercito dell'Unione se ne giovò nell'assedio di alcune fortezze.

Chi primo ebbe il concetto di valersi della luce siderale come di un mezzo pubblico illuminante fu il Gaudin, il quale ottenne nel 1842 dal Ministero

della marina che s'istituissero esperienze a Tolone. L'ossigeno già preparato era contenuto in robusti recipienti di metallo e ivi compresso sotto parecchie atmosfere; a ciascun recipiente stava avvitata una scatola della capacità di mezzo litro e contenente dell'etere che l'ossigeno doveva attraversare nel suo sprigionarsi uniforme mediante un regolatore di Biquillon. Contro il becco del gas era collocato un riflettore di rame doppiato d'argento, di forma parabolica e nel cui fuoco ardeva il vapor d'etere col l'ossigeno, la cui fiamma incandescenza un pezzettino di calce o di magnesia grosso come un pisello e sostenuto da un filo di platino. La luce di due di tali apparecchi, uno sul battello a vapore *Il Montebello* e l'altro sul *Papin*, non iscomparve che a distanza di 10 a 11 miglia marittime. Il consumo dell'ossigeno fu di 70 litri per ora.

Il professore Carlevaris immaginò, non molti anni sono, di sostituire al pezzetto di calce, dapprima il cloruro di magnesio e poscia una mescolanza di magnesia e del detto cloruro, formandone un impasto fortemente compresso, in forma di lamine piatte, possedenti il vantaggio d'illuminarsi su tutta la superficie e nell'interno per la decomposizione a cui soggiace il cloruro. Acciò la luce così ottenuta avesse una certa intensità, il Carlevaris sovrapponeva parecchie lamine in guisa da comporre un cilindro, su cui faceva aggiungere le fiammelle di un certo numero di lucignoli a doppie pareti concentriche, nei quali affluivano l'ossigeno e gas illuminante da sorgenti separate.

Le lamine di magnesia e cloruro, sebbene di più lunga durata che i cilindri di sola calce, non riuscirono però tali da potersi adoperare per un'illuminazione quotidiana, in ispecie sui fari ed in altri luoghi pubblici, dacchè frequentemente si rompevano dopo lo spegnimento della fiamma.

Inoltre la magnesia per effetto della temperatura elevata si viene volatilizzando, onde i pezzi rimangono corrosi; e siccome per la maggiore luminosità occorre che il gas ossidrico contenga un'eccedenza d'idrogeno, in tal caso la corrosione riesce più rapida, per la probabile riduzione di una parte di magnesia in metallo e il pronto vaporare di questo.

Tessier du Mottay tentò di sostituire alle lastre piatte del Carlevaris dischi di magnesia pura, fabbricati entro stampi d'acciaio sotto una pressione gagliardissima. Ne ottenne una luce abbagliantissima; se non che anche i dischi si rompevano facilmente come le lastre. In allora modificò i pezzi dando loro la forma di cilindri e componendoli con una mescolanza di magnesia, di carbone e di altre sostanze.

Sottoposti ad esperienze in grande e dirigendo alla lor base un afflusso di ossigeno e di gas illuminante, resistettero alla rottura, pur non meno pre-

sentando lo sconcio di rimanere perforati in tempo molto breve.

Caron, ricordando come il Berzelius avesse osservato che la zirconia nella fiamma ferrominatoria spande luce vivacissima senza vaporizzare, ne dedusse la convenienza di sostituirla alla magnesia, e fu con buon effetto, avendo verificato che possiede un maggior potere illuminante, nella proporzione cioè del 6 al 5, mentre non si volatilizza. Ma la zirconia è di un prezzo assai elevato, ond'egli propose per economia di formare i cilindretti colle teste di zirconia e il rimanente di magnesia o di terra refrattaria, saldando l'una coll'altra mediante la compressione e la cottura. A quest'effetto si mette negli stampi tanto di zirconia quanto può occorrere, e vi si comprime per ottenerne un cilindro, od un pezzo di altra forma di poca densità, facendolo saldare nello stesso stampo colla magnesia o colla terra refrattaria sotto una forte pressione.

Gli assaggi che furono eseguiti a norma del suggerimento di Caron dimostrarono che la zirconia, oltre a fornire una luce più intensa della magnesia, per soprappiù la somministra anche più bianca.

Con una disposizione speciale dei lucignoli si poté conseguire di raggiungere tutte le migliori condizioni possibili affinché dalla combustione di un gas ossidrico, composto di una mescolanza di ossigeno e di gas illuminante qualunque, si riuscisse ad una bellissima luce senza uopo né di magnesia né di zirconia.

Il lucignolo che necessita pel detto caso è di quelli che si dicono anulari, e consta di un tubo centrale il quale cessa ad una certa distanza al disotto del piano superiore, con un intraspazio anulare tra esso e la parete, spazio chiuso da un tronco di cono rovesciato, la cui base minore è formata dall'estremo del tubo centrale. Il cono è perforato da molti forellini, pei quali scaturisce il gas illuminante, i cui zampilli si incrocciano per tutti i versi su quello dell'ossigeno ch' esce dal cannello centrale. L'afflusso dei due gas dev'essere regolato da chiavi, unite ai condotti separati dell'uno e dell'altro, che si congiungono con contatori distinti. Dapprima si accende il gas del carbon fossile, indi si fa arrivare l'ossigeno.

Qualora le proporzioni tra l'ossigeno e il gas illuminante siano le più convenienti, le particelle del carbonio e dell'idrogeno carbonato abbruciano in modo compiuto, spandendo luce bianca e di vivo splendore. Dalle esperienze eseguite in proposito si verificò che un lucignolo del tipo accennato consuma per ogni ora 32 litri d'idrogeno carburato e 16 litri d'ossigeno, ingenerando una quantità di luce uguale a quella del lucignolo tipico che si usa per l'illuminazione di Parigi, e che consuma 140 litri di gas comune per ogni ora.

Siccome i gas che si ottengono dal carbon fossile

non sono ricchi egualmente d'idrocarburi luminosi, perciò dev'essere proporzionata la quantità dell'ossigeno alle qualità di ciascuno; comunque sia la fiamma, poste identiche condizioni, torna tanto più luminosa, quanto è più ricca di carbonio. Se il gas fosse povero, si potrebbe provvedere ad arricchirlo con qualche idrocarburo liquido e volatile, come nella carburazione del gas comune.

Ma ciò che rende difficile e dispendiosa l'illuminazione ossidrica è la necessità di poter preparare in grande copia l'ossigeno e ad un prezzo poco elevato. Tessier du Motay raggiunse in parte l'intento decomponendo a 450° il manganato di potassa per l'azione del vapor d'acqua sovrascaldato; altri proposero altri mezzi, di cui si dirà particolareggiatamente in OSSIGENO (PREPARAZIONE INDUSTRIALE DELL').

Finalmente, a compimento dell'articolo, diremo brevi parole sulla così detta *illuminazione sovraossigenata*, la quale non differisce sostanzialmente da quella ora descritta.

Archeneau diede il nome d'illuminazione sovrossigenata ad una maniera sua con cui, ottenendo l'ossigeno a buon mercato, ne fa mischiatura col gas comune o con altro idrogeno carbonato, per averne una luce vivissima.

Per ottenere l'ossigeno si vale dell'acido solforico commerciale, della densità di 60° B., che sottopone a gagliarda temperatura, affine di sdoppiarlo in ossigeno ed in acido solforoso. La mescolanza gasosa depone il secondo o per condensamento sotto pressione ed in ambiente refrigerato, o per soluzione nell'acqua, o con altro mezzo fisico o chimico; da esso, introdotto nella camera di piombo, si può recuperare l'acido solforico, come si fa nella fabbricazione di questo. Da 11 ad 11,5 chilogr. dell'acido solforico ritrasse 1 metro cubo di gas ossigeno, il quale non costerebbe oltre gli 80 centesimi.

Per l'illuminazione sovrossigenata occorre 1 m. c. di ossigeno per 2 m. c. di gas comune; la mescolanza possiede un potere illuminante uguale a quello di 16 m. c. di gas del litantrace, come l'Archeneau poté misurare col mezzo dei fotometri. La luce che ne risulta sarebbe bella, limpidissima, splendida, poco faticosa alla vista, inodora, infumosa e che non fa variare i colori.

ILLUMINAZIONE (MEZZI PER DETERMINARE IL POTERE LUMINOSO DEI CORPI CHE SERVONO PER LA) (chim. gen. e fis.). — Il valore dei processi diversi d'illuminazione si determina dalla quantità di luce che si ottiene, dal consumo e dal costo della materia illuminante. Per ciò che riguarda la determinazione del potere luminoso, occorrono strumenti ed esperienze alquanto delicate ed una certa pratica di operare; per quello che spetta al consumo ed al costo, si può stabilire con assai maggiore agevolezza,

con misure dirette del volume o del peso, a norma dello stato fisico in cui sussiste la sostanza illuminante.

Non si conosce mezzo col quale esprimere in modo assoluto la quantità di luce fornita da una data sorgente, onde fa d'uopo valersi di qualche termine di confronto, come sarebbe la luce pressoché sempre uguale o di una lampada ad alimento continuo e regolare, o di candele formate di una data materia, e fabbricate possibilmente in condizioni sempre uguali. Si fa il paragone disponendo le due luci in guisa che illuminino uno stesso oggetto colla stessa intensità, e si misurano le loro rispettive distanze dall'oggetto. Trasmettendosi la luce con raggi che si vanno allontanando tra di loro di mano in mano che si dilungano dalla sorgente, si può comprendere con facilità che un dato oggetto ne riceverà tanto meno quanto più sarà discosto dalla sorgente e quindi sarà tanto meno illuminato. Se un oggetto lineare è alla distanza di 1 dalla sorgente luminosa e riceverà, per esempio, quattro raggi, portatolo alla distanza di 2 non ne riceverà che due; poichè l'intensità illuminante varia per una linea in ragione inversa delle distanze, e per una superficie in ragione inversa del quadrato della distanza medesima. Quando adunque due sorgenti luminose diverse illuminano ugualmente uno stesso oggetto, le loro intensità luminose staranno fra di loro relativamente ad esso in ragione inversa dei quadrati delle loro distanze.

Fotometria. — Dai principii che brevemente esponemmo furono dedotti varii mezzi per misurare i diversi poteri delle sorgenti luminose, e furono immaginati a tale uopo varii strumenti.

Il saggio sull'effetto utile di un gas, di un olio, di un grasso per l'illuminazione si eseguisce adunque per via di comparazione, e la qualità della materia illuminante, cioè il suo potere luminoso dipende:

1° dall'intensità della luce che ingenera in confronto di un'altra;

2° dalla quantità di materia consumata in un dato tempo a produrre la detta intensità.

L'effetto utile che se ne ritrae è adunque tanto maggiore quanto è più considerevole l'intensità della luce e quanto minore il consumo; per conseguenza è uguale all'intensità della luce, divisa per la quantità della materia adoperata.

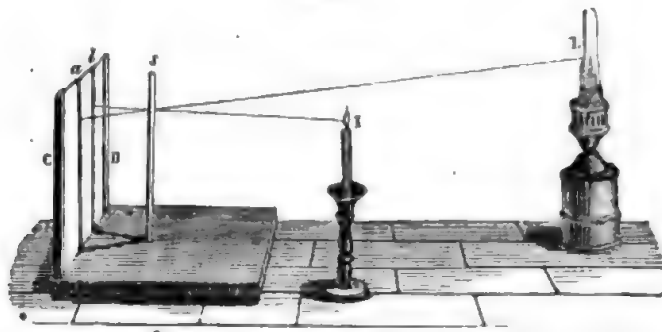
Nelle esperienze fotometriche dev'essere particolarmente tener conto di ciò, che l'intensità luminosa di una fiamma proviene non solo dalla natura della sostanza, dal consumo che ne succede, ma puranco dall'apparecchio in cui si brucia. Ad esempio, le forme de' lucignoli fanno che un medesimo gas produca luci di forze diverse; quelle delle lampade per gli olii influiscono eziandio notevolmente nell'effetto, e il simile si dirà per le candele, le cui fiamme tor-

nano più o meno luminose, a norma della grossezza del lucignolo e del diametro della candela. Laonde per determinare il valore di una sostanza illuminante si devono sperimentare i liquidi e i gas con apparecchi diversi e di confronto colla luce tipica, e somigliantemente le sostanze solide già ridotte in forma diversa.

I fotometri sono costrutti sul principio fisico che fu già annunziato in precedenza, cioè che una superficie è illuminata da una sorgente di luce in ragione inversa del quadrato delle distanze tra l'una e l'altra. Noi diremo dei principali.

Fotometro di Rumford. — La fig. 71 rappresenta questo strumento, che è il più antico ed il più

Figura 71.

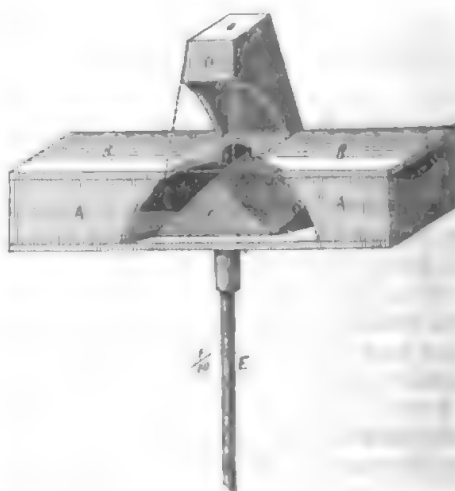


semplice di quanti si conoscono. Alla distanza di 7 o di 8 centimetri dallo scrinaglio CD è impiantata una verga di ferro S rotonda, alquanto annerita, ed in prospettiva della quale stanno le due fiamme L ed I; dimodochè le due ombre della verga prodotte dalle due fiamme sullo scrinaglio si trovino vicine. Allorquando codeste ombre a e b sembrano di uguale oscurità, cioè allorquando l'ombra prodotta dalla luce L è divenuta per l'azione illuminante della fiamma I, tanto chiara quanto quella della stessa fiamma I illuminata dalla fiamma L, le due intensità luminose, onde le due fiamme illuminano lo scrinaglio, sono uguali fra di loro. Come scrinaglio si usa comunemente un grande foglio di carta bianca su cui appaiono le ombre, l'intensità delle quali si esamina collocandosi dal lato delle fiamme. Devesi osservare lo scrinaglio tanto particolareggiatamente quanto si possa, ma torna meglio avere stesa una carta trasparente sopra un telaio, proiettarvi le due ombre, collocarsi al di dietro del telaio con una luce in mano, accostare od allontanare questa finchè le due ombre scompaiano, esaminando se il loro scomparire si faccia nel medesimo tempo.

Fotometro di Ritchie. — Questo fotometro è designato nella figura 72; A B è una cassetta di legno lunga, annerita di fuori e di dentro, con una finestra semicircolare ad ambedue gli estremi; C è un prisma coperto di carta bianca; D è una piramide tronca che sta ferma sul coperchio BB, e la cui parete superiore ha un piccolo foro nel mezzo. Nel coperchio BB è pure un foro circolare di diametro maggiore, ed ambedue i fori stanno perpendicolari l'uno sull'altro in guisa che l'angolo di C coincida coi loro diametri.

Si devono collocare le sorgenti luminose da mettere in confronto in luogo d'onde ciascuna possa illuminare il prisma C attraverso le finestre semicircolari. Resa stabile una delle luci, l'altra sarà allontanata movendola sopra una tavola orizzontale finchè le due facce di C appaiono illuminate colla stessa

Figura 72.



intensità. Facilmente con questo fotometro avvengono errori, cagionati dalla diversità di colore delle due luci, poichè si hanno tinte diverse sulle due facce riflettenti.

Fotometro di Bunsen e di Wright. — La disposizione che fu immaginata da Bunsen e modificata

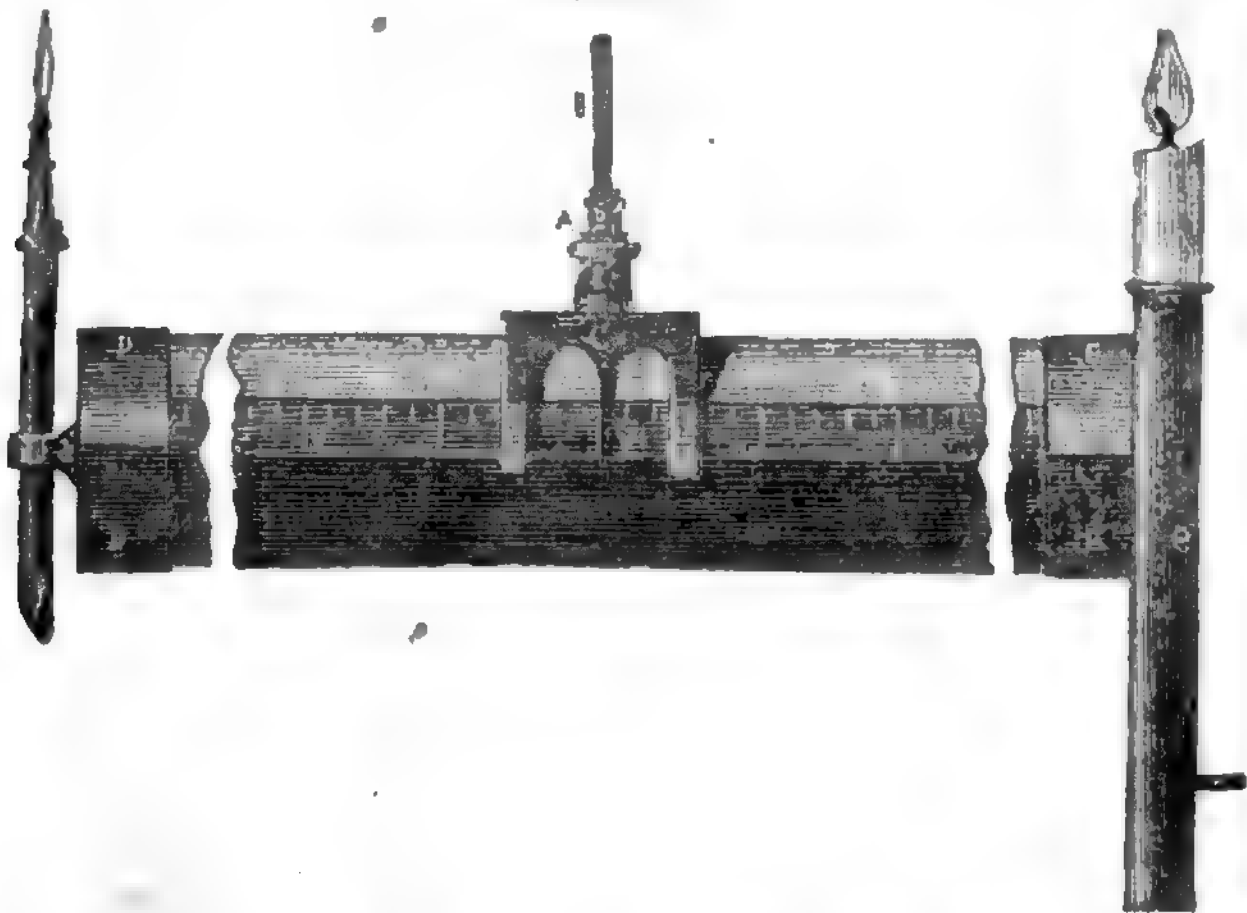
da Wright torna utile, perchè con essa l'osservatore cade meno facilmente in errore.

Si prepara un foglio di carta bagnandolo con una soluzione di spermaceti nella benzina, eccettuato uno spazio a disco nel centro, il qual disco riflettendo più luce che le parti unite, ha l'aspetto, nelle condizioni ordinarie, di una macchia rotonda, quando cioè è illuminato da una parte sola. Se non che, illuminando il foglio sopra ambedue le facce, la macchia scompare, perchè ciascuna faccia lascia passare da una parte all'altra tanta luce quanta ciascuna riceve, onde il foglio sembra illuminato con eguaglianza, e la macchia non è più visibile. Allorquando, per

l'opposto, una delle luci è inferiore all'altra, la macchia si rende manifesta. Per conseguenza se le due luci sieno collocate a tale rispettiva distanza col foglio di carta in mezzo che il disco sia scomparso, basta che si misurino le distanze delle sorgenti luminose dalla carta per dedurne il rapporto delle rispettive densità.

Per eseguire l'esperienza si fa uso di un regolo di legno di tre metri a tre metri e mezzo di lunghezza, di sezione rettangolare e graduato, come lo dimostra la figura 73. Ad uno degli estremi del regolo si colloca la fiamma normale tipica e dall'altro la fiamma di cui si vuol conoscere l'intensità; nel

Figura 73.



mezzo e sopra un sostegno mobile C sta fisso il foglio di carta A B tagliato a disco e intrapposto fra le due fiamme. Si muove il sostegno o verso E o verso D, cioè l'una o l'altra delle due fiamme finchè la macchia sia scomparsa, e poi si misurano coi segni del regolo le distanze dalla carta delle due luci. Se, a cagion d'esempio, la fiamma normale è lontana due metri dalla carta, e quella che si sperimenta è di un metro, le intensità della luce staranno fra di loro nel rapporto di 2^2 a 1^2 , che è quanto a dire di 4 ad 1: in altri termini, la fiamma tipica produce nel detto caso quattro volte più di luce dell'altra. È manifesto che i segni di divisione del regolo, in cambio di essere in centimetri, possono esprimere direttamente i due poteri luminosi; quello della fiamma tipica essendo allora rappresentato dall'unità, si calcolano le distanze della carta da essa fiamma che corrispondono coi poteri illuminanti 1, 2, 3, ecc.

D è un anello di lamiera che porta in d' la fiamma da sperimentare. La fiamma normale è posta in e

attaccato ad E E; colla appendice e' si può inalzare od abbassare la candela al punto voluto.

Di frequente il fotometro di Bunsen e Wright è corredato di due specchi posti dietro il disco di carta B, e facenti tra di loro un angolo di 90° . Le due faccie della carta illuminata si riflettono nei due specchi, onde l'operatore può vederle nello stesso tempo. È necessario, allorchè si fa uso di tale strumento, che la camera in cui si opera non sia dipinta di chiaro, affinchè dai muri venga riflessa la minore quantità possibile di luce.

Scelta della luce tipica per i fotometri. — La scelta di una luce tipica, o di una tale unità a cui paragonare le fiamme che si sperimentano, costituisce il più difficile delle ricerche fotometriche. Comunemente si fa uso di una candela di acido stearico, di cera o di spermaceti; ma poichè non si hanno uguali per diametro, per lunghezza o per istoppino, ed anche per qualità di distanze nei diversi paesi, ne succede che le misure delle intensità luminose fatte da un osservatore possono ben di rado con-

frontarsi esattamente colle indicazioni fornite da un altro.

Altre condizioni influiscono a modificare la luce di tali candele, come sarebbero le irregolarità della posizione e della combustione dello stoppino, il formarsi di funghi carbonosi in sull'apice, il fondersi troppo rapido della materia, onde si ha trabocco dalla pozzetta, le variazioni di altezza della fiamma, l'azione turbatrice delle correnti d'aria, ecc.

Altri proposero la lampada di Carcel, come quella che è capace di fornire una luce più regolare; se non che neppure con essa si può ottenere l'unità assoluta, sia pel diametro e grossezza dello stoppino non sempre uguale, per lo stato di purezza e la specie dell'olio adoperato, onde le variazioni del suo potere illuminante possono salire fino al 10 per 100.

La fiamma del gas (pigliando, per es., gas idrogeno bicarbonato puro) sarebbe più sicura qualora si

facesse ardere in condizioni di pressione e di volume ben determinate; tuttavia nella pratica comune non si potrebbe adoperare, dovendosi preparare a bella posta il gas, ed occorrendovi precauzioni troppo minute.

Dalle esperienze che si fecero colle candele di cera in paragone di un lucignolo a farfalla del consumo di 140 litri di gas per ora, si trovò che fra limiti di variazione alquanto ristretti (cioè da 0,0 ad 8,5 per 100) dell'intensità luminosa del lucignolo, le candele conservarono uguale il potere illuminante finchè non apparvero funghi carbonosi in sull'apice dello stoppino; allorchè si vennero ingenerando la luce diminuì del 70 per 100 e verso la fine del 50 p. 100 del suo valore iniziale. Le candele fabbricate cogli stoppini a treccia sono prive di un tale inconveniente; ciò non ostante non danno costanza di luce, come lo dimostrano le cifre seguenti:

	Candele			
	di spermaceti	di cera	di ac. stearico	di paraffina
	millim.	millim.	millim.	millim.
Altezza della fiamma di . . .	41 a 54	45 a 57	54 a 70	48 a 60
Potere illuminante di	100 a 134	136	127	136

Le variazioni giungono adunque in media al quarto dell'intensità massima. Una fiamma di gas misurata con una di tali candele darebbe un potere illuminante espresso, a norma dei casi, da 12 o da 7,4 per l'acido stearico, da 12 o da 8,8 per le altre sostanze. Non basta, d'altronde, per determinare le condizioni di un assaggio, che si abbia costante l'altezza della fiamma, dacchè l'intensità della luce dipende molto meno dall'altezza che dalla direzione del fascio luminoso e dalle circostanze accessorie indicate in antecedenza. L'incertezza poi che si ha dalla fiamma delle candele di un dato peso, come luce tipica, è accresciuta peranco allorchando si tratti di esperienze eseguite in tempi lontani ed in luoghi diversi, dacchè le candele, sebbene abbiano nomi uguali, pur nondimeno sono differenti da luogo a luogo. Inoltre occorrerebbe che ne fosse stabilita la lunghezza, ed in particolare (cosa che mai non si osserva) la grossezza dello stoppino e il ragguaglio fra di esso e il diametro della candela. È per tale ragguaglio che si determina in modo speciale il peso della materia illuminante consumata in un'ora, onde questo dato non si dovrebbe mai trascurare fra i risultati e gli altri elementi dell'esperimento. Heeren insegna che a conseguire le condizioni più giuste giova valersi di candele di spermaceti o di paraffina,

mantenendo costantemente lo stoppino all'altezza di 42 millimetri.

L'opacità della fiamma non si ha mai da trascurare allorchando si paragonano fra di loro diverse sorgenti luminose. Quanto più la fiamma è grossa, tanto più viene nutrita e splendente. Nell'assaggio col fotometro la sola parte di luce che intervenga direttamente è quella che irraggia verso la carta; l'altra parte non può agire che in debole proporzione, perchè rimane considerevolmente assorbita dalle particelle di carbone invisibili contenute nella fiamma. Per esempio, un lucignolo a farfalla, diretto per la sua larghezza maggiore normalmente allo scrimaglio, dimostra un potere illuminante diverso da quello che dà la fiamma quando si esperimenta in modo opposto; un lucignolo d'Argand non dà per la metà opposta della sua fiamma che un'azione quasi nulla, onde può dirsi che non agisce nello strumento che per la metà della sua luce. Per conseguenza non si possono paragonare fra di loro fiamme differenti, come sarebbero fiamme rotonde con fiamme schiacciate.

Oltre alle cause d'imperfezione derivanti dalle fiamme, ve ne ha di ottiche che turbano spesso volte l'esattezza delle osservazioni, fra cui specialmente la tinta diversa della luce delle sorgenti diverse che si

mettono in confronto. Se una delle fiamme è rossa, l'altra azzurrognola, le due faccie della carta, per quanto illuminate da luci di eguali intensità, avranno colori diversi, che rendono difficile una determinazione rigorosa dell'uguaglianza fra le due fiamme. Oltre a ciò, anche le pareti della camera e la luce riflessa dagli oggetti vicini al fotometro apportano qualche differenza, perchè, riunendosi più luce diffusa da un lato che dall'altro, l'operazione rimane inesatta. Per annullare tali influenze perturbatrici si usano scrimagli che possono differire per

più maniere. Talvolta s'interpongono tra la fiamma e la carta piastre con fessure per cui non passa che luce diretta (I); tal'altra s'introduce la carta dentro canne aperte ai due capi (II); in ultimo si dispongono piccoli scrimagli sul regolo stesso del fotometro per sopprimere la luce riflessa alla superficie della fiamma (III).

Nelle esperienze fatte sui lucignoli a galleria si ottennero i risultati seguenti, d'onde si hanno i poteri illuminanti che corrispondono alle disposizioni diverse degli scrimagli.

Natura del gas	Scrimagli I. II. III.	Scrimagli II, III.	Scrimaglio I.	Senza scrimaglio
Great central Comp.	15,3	15,7	15,7	19,6 } 18,8 } candele di cera (1)
Chartered Comp.	14,0	14,2	14,4	
Great central Comp.	12,9	12,0	12,1	15,9 } 15,5 } candele di cera (2)
Chartered Comp.	11,6	11,8	11,8	

Si vede che in media la mancanza degli scrimagli accresce di un quinto il potere illuminante manifestato dal fotometro.

Altri misuratori del potere illuminante. — Siccome il processo fotometrico conduce a parecchie incertezze, e fa d'uopo che rimangano pochi dubbii quando si vuol misurare il potere illuminante del gas, perciò furono immaginati altri mezzi di esperimento pei bisogni dell'industria. Parleremo dei principali.

Apparecchio di Erdmann. — È uno strumento di manovra semplicissima, e da cui si ottengono risultati di esattezza sufficiente. Nei casi comuni per gli assaggi del gas di litantrace, cioè quando si tratta di paragonare il potere illuminante di gas diversi, estratti da litantraci differenti, o del medesimo gas esaminato negli stadii diversi della fabbricazione, esso da solo può bastare per indicarne il valore; mentre in altri casi più rari è un mezzo eccellente con cui controllare i dati conseguiti mediante i fotometri. Lo strumento fu costruito sul concetto di determinare il valore di un gas (valore che dipende essenzialmente dalla quantità degli idrocarburi pesanti contenuti), a norma della proporzione di aria atmosferica che si può fare affluire sopra una fiamma di un volume determinato per toglierle il potere luminoso, cioè tutta la luce bianca. La figura 74 lo rappresenta in prospettiva, e la figura 75 in taglio. La sua disposizione principale assomiglia a quella di una lampada di Bunsen; il tubo *a*, fig. 75, è largo 0^m,818, lungo 0^m,195, allargandosi al disotto del

punto in cui l'aria si deve mescolare col gas dentro una camera cilindrica della larghezza di 0^m,096 e dell'altezza di 0^m,011: acciò l'aria abbia libero ingresso, la parete della camera ha una fessura *e* della larghezza di un millimetro e che si protende quasi per la metà della circonferenza. Al di sopra della camera cilindrica sta un anello *d*, il quale somigliantemente ha una fessura della larghezza all'incirca di tre quarti di millimetro, e che si stende per la metà della circonferenza. Tale anello è mobile e si può far girare col mezzo del manico *c*, chiudere la fessura della camera, od aprirla per un certo tratto, affine di concedere ingresso all'aria. Sulla faccia superiore della camera dev'essere una graduazione circolare che occupa la metà della circonferenza, mentre l'anello mobile porta un segno che corrisponde allo zero (fig. 74).

Se facciasi girare l'anello di guisa che il segno si muova sulla graduazione, la fessura si apre e sulla scala si può leggere fino a qual grado la fessura fu aperta. La proporzione dell'aria affluente verso la fiamma corrisponde al grado di apertura della fessura. Al di sopra del tubo in cui succede la combustione è inserito con vite di pressione un cilindro di ottone laminato della larghezza di 0^m,08 e dell'altezza di 0^m,20, armato nella parte anteriore di una piastrina di vetro larga 0^m,05, e per cui si può osservare la fiamma.

Sulla faccia esterna della piastrina di vetro è segnata una linea dell'altezza di 0,10, ed a fronte di detta linea se ne ha una seconda sulla parete interna del cilindro, affine di regolare con esattezza l'altezza della fiamma. La canna per cui il gas passa nel tubo da combustione è rappresentata di grandezza na-

(1) Consumano 120 grani per ogni ora.

(2) Consumano 128 grani per ogni ora.

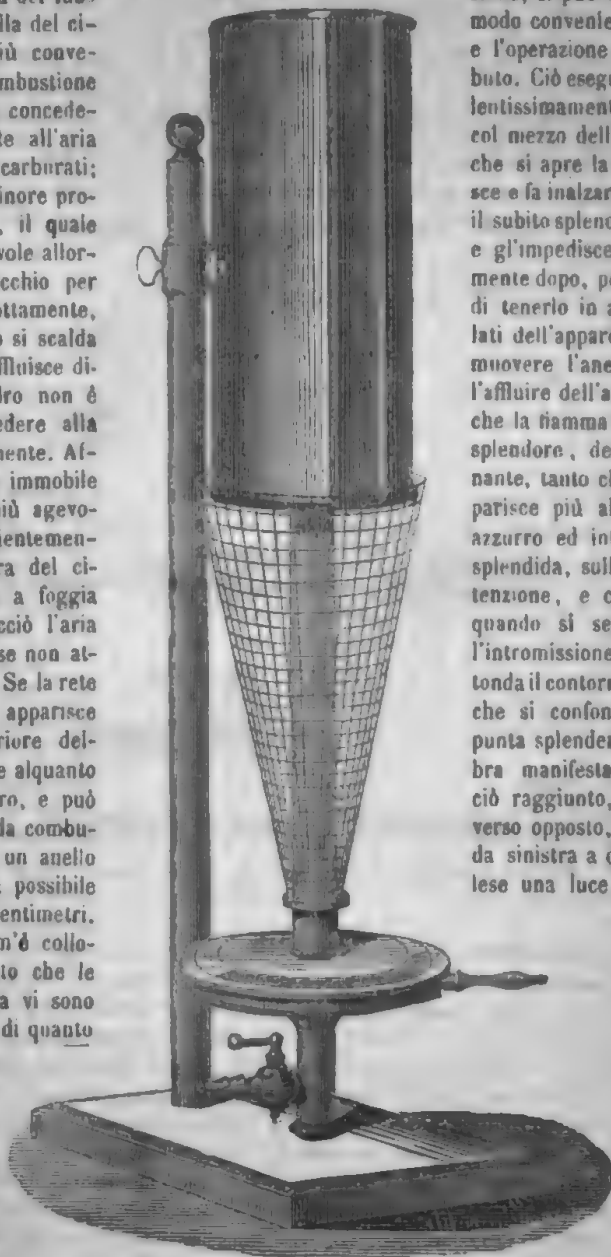
turale in *f* vista da un lato (fig. 74), ed in *g* vista in sezione orizzontale nella fig. 75.

Le esperienze e le modificazioni arretrate nella costruzione dell'apparecchio dimostrarono che le dimensioni indicate, in ispecie per la larghezza del tubo da combustione, per quella del cilindro, ecc., sono le più convenienti. Un tubo da combustione che fosse più stretto non concederebbe ingresso sufficiente all'aria allorché si abbruciano gas carburati; un cilindro di diametro minore produrrebbe troppo tirante, il quale diverrebbe più considerevole allorché si usasse dell'apparecchio per un certo tempo ininterrottamente, poichè in allora il cilindro si scalda e la quantità d'aria che affinisce diviene maggiore. Il cilindro non è che ad iscopo di concedere alla fiamma di ardere quietamente. Affine di rendere la fiamma immobile del tutto, e per avere più agevolezza nel disporla convenientemente, si colloca al dissopra del cilindro una rete metallica a foggia d'imbuto (figura 74), acciò l'aria non giunga alla fiamma se non attraversandone le maglie. Se la rete è troppo fitta la fiamma apparisce vacillante. L'orlo superiore dell'imbuto deve oltrepassare alquanto l'orlo inferiore del cilindro, e può essere spostato nel tubo da combustione coll'intermezzo di un anello a cui è fermato, onde sia possibile di abbassarlo di circa tre centimetri. Nella fig. 74 si vede com'è collocata, avvertendo frattanto che le maglie della tela metallica vi sono rappresentate più ampie di quanto devono essere, affinchè l'incisione apparisca più chiara.

Per valersi dell'apparecchio si comincia a trasportare il segno dell'anello *d* sullo 0° della scala *u* si pone in una stanza oscurissima, facendolo comunicare mediante un budello di gomma elastica col serbatoio del gas che vi deve affluire. Si accende la fiamma, che si regola con una chiave *h* in guisa che colla punta arrivi esattamente alla linea segnata sul cilindro a 10 centim. di altezza. Ad evitare l'errore

della parallasse, si colloca l'occhio in modo che la linea segnata sul vetro copra con esattezza quella che gli è opposta sulla faccia interna del cilindro.

Figura 74.



Porchè siano evitate le correnti dell'aria e si trattienga la respirazione, si può disporre la fiamma in modo conveniente, senza difficoltà, e l'operazione è agevolata dall'imbuto. Ciò eseguito, si muove l'anello lentissimamente da dritta a sinistra col mezzo dell'impugnatura *e*, con che si apre la fessura, l'aria affluisce e fa inalzare la fiamma. Siccome il subito splendore abbaglia l'occhio e gli impedisce di scorgere esattamente dopo, perciò torna opportuno di tenerlo in allora verso uno dei lati dell'apparecchio. Seguitando a muovere l'anello e ad accrescere l'affluire dell'aria, si vede in breve che la fiamma va perdendo del suo splendore, del suo potere illuminante, tanto che in ultimo non apparisce più al dissopra del cono azzurro ed interno che una punta splendida, sulla quale si dirige l'attenzione, e che pur cessa allorchando si seguita ad accrescere l'intromissione dell'aria. Si arrotonda il contorno chiaro della fiamma che si confondeva nell'alto colla punta splendente, e la fiamma sembra manifestamente limitata. Se, ciò raggiunto, si gira l'anello pel verso opposto, che è quanto a dire da sinistra a destra, tosto si fa palese una luce bianchiccia, ovvero

una piccola punta luminosa in sull'apice del cono azzurro. Si deve cessare di muovere l'anello allorchè la più che minima rotazione produce un poco di luce bianca al di sopra del cono azzurro; termine

che si trova agevolmente dopo qualche prova.

Raggiunto un tal limite, si accende una candele alla fiamma e si legge di quanti gradi si dovette schiudere la fessura per distruggere il potere illuminante della fiamma. Usando attenzione e facendo parecchi assaggi, si giunge ad acquistare la prauca

dello strumento, in ispecie quando l'occhio vi si è abituato. Coloro che hanno l'abitudine di osservare giungono in breve ad ottenere risultati paragonabili fra di loro. I poco esperti vi si devono esercitare.

Alcuni particolari che verremo descrivendo gioveranno all'uopo di ben adoperare lo strumento. Dapprima si deve girare l'anello lentissimamente e fermarlo per qualche istante, dopo averlo spinto innanzi d'un grado circa allorchè cessò quell'inalzarsi della fiamma che avviene in principio; e questo affinché la mescolanza formatasi tra il gas e l'aria nel tubo abbia il tempo sufficiente per giungere alla fiamma.

Una fiamma che possegga ancora una punta bianchiccia nell'atto in cui si accresce l'afflusso dell'aria non può perderla nell'attimo, perchè rimangono tuttavia alquanto di gas meno aerato nel tubo di combustione. Allorchè girando con lentezza l'anello da dritta a sinistra si raggiunge o si oltrepassò il limite corrispondente alla scomparsa della punta luminosa, onde il contorno della fiamma interna appare distintamente conterminato, si procede a girare lentissimamente da sinistra a destra affine di determinare con esattezza il punto in cui si palesa la prima traccia di un albore

chiaro al disopra del cono interno; si deve cercare di accostarsi al detto punto per quanto torni possibile, senza però arrivarvi. Boley avverte che, dopo aver preso nota del primo risultato, si deve muovere l'anello da sinistra a destra finchè il segno si trova sullo zero, e poscia si deve controllare l'altezza della fiamma. Per questo occorre più tempo, dacchè la strettezza d'orifizio per cui il gas affluisce nel tubo di combustione fa tardare di parecchi minuti l'effetto, onde la fiamma torna a raggiungere l'altezza di prima. Allorquando si trovò esatta tale altezza, ovvero allorchè si rettificò, si gira rapidamente l'anello in guisa che il segno corrisponda al numero trovato nella prima esperienza; si aspetta qualche tempo, e si guarda se nella fiamma non apparisca un principio di punta luminosa.

Ciò non succedendo, si gira lentissimamente da sinistra a destra per accertarsi che dalla prima let-

tura dei gradi non si abbia avuto un risultato troppo alto. I dati che si ottengono dalla seconda osservazione e quelli che si hanno replicando l'esperienza, sono più esatti di consueto che quelli della prima; comunque sia, si debbono ripetere le prove fino a che le differenze tra l'una e l'altra non oltrepassino un grado. Sono evitate le illusioni in cui si potrebbe cadere da ciò, che non torna possibile di leggere la scala mentre si opera, nè si legge mai il numero al quale fu fermato l'anello se non dopo avere acceso una candele od un fiammifero.

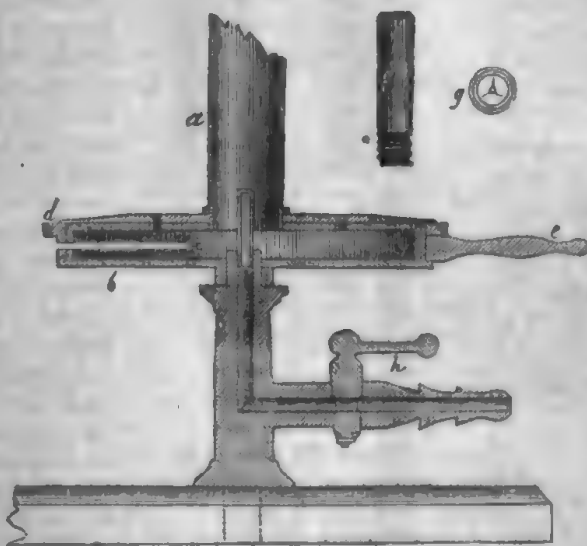
È cosa indispensabile che l'aria ambiente non contenga polvere, dacchè le particelle di essa che giungono nella fiamma chiara vi si accendono in piccole scintille ed in lingue luminose, le quali rendono difficile osservare l'attimo corrispondente alla scomparsa della punta che splende al disopra del cono azzurro, opponendosi per tale maniera al prendere un'esatta misura. Suppongasì che l'aria contenga particelle di nero fumo, come sarebbe allorquando la fiamma sia abbruciata con fuligine prima della esperienza; in questo caso il cono azzurro sarà circondato da un astucchio giallo rossigno, d'onde sarà resa

impossibile la disposizione esatta della fiamma.

I gradi della scala non rappresentano un valore assoluto, essendo determinata ad arbitrio la loro grandezza, e non forniscono che numeri proporzionali. Un gas è poi tanto più produttore di luce quanto più la fessura dev'essere maggiormente aperta per distruggerne il potere illuminante, e l'esperienza dimostrò che la quantità dell'aria necessaria a questo effetto è proporzionale o quasi al potere illuminante.

Riporteremo alcuni dati di misure eseguite, d'onde si verrà a conoscere con maggiore chiarezza ciò che annunziammo. Suppongasì che la fessura debba essere stata aperta fino a 35° od a 38°; si dirà che il gas è a 35° od a 38° pel suo potere illuminante. Furono istituite alcune esperienze con un gas illuminante, il cui grado soleva essere determinato quotidianamente, mescolandogli in quantità diverse dell'idrogeno bicarbonato. Ne venne che l'aggiunta del

Figura 75.



5 per 100 dell'idrogeno bicarbonato fece inalzare di 5°,5 il potere illuminante del gas e che con proporzioni crescenti si ebbero aumenti in corrispondenza.

Nella tabella che segue si vedrà l'accordo che sussiste fra i numeri trovati ed i calcolati partendo dal dato che dicemmo:

					Trovato in media	Calcolato
95	di gas illuminante a 35° con	5	d'idrogeno bicarbonato.....		38°,5	38°,7
90	—	35°	10	—	42°,7	42°,7
87,5	—	35°	12,5	—	45°,2	45°,3
85	—	35°	15	—	46°,5	46°,2
80	—	35°	20	—	50°,3	50°,0

In certi casi anormali lo strumento non riesce esatto, come può vedersi dal seguente esempio: la fiamma del gas idrogeno protocarbonato puro diede 26°: quello di una miscelanza di poco oltre 20 per 100 d'idrogeno bicarbonato e di circa 80 per 100 di idrogeno solo fornì lo stesso numero di gradi; mentre l'idrogeno protocarbonato per la sua composizione si agguaglia ad una miscelanza di 50 volumi d'idrogeno e di 50 volumi d'idrogeno bicarbonato. Ne consegue dunque che le mescolanze gasose contenenti una proporzione notevole d'idrogeno protocarbonato forniscono gradi troppo alti, e che altre mescolanze le quali ne contengono in piccola quantità, come i gas dell'acqua e del legno, diano gradi meno alti del vero, se questi fossero proporzionali alla quantità dell'idrogeno bicarbonato nel gas luminoso. Se non che l'errore che può prodursi nella maniera mentovata non può dirsi notevole pel gas di litantrace, poichè questo non contiene che circa il 40 per 100 d'idrogeno protocarbonato. Se la proporzione crescesse fino al 50 per 100, in cambio del 40 per 100, si avrebbe una differenza di 2°.

Apparecchio di Schilling. — Questo apparecchio e quello di Lipowitz furono immaginati partendo dal principio che sussista una certa corrispondenza fra il peso specifico del gas illuminante ed il suo potere luminoso, dacchè quanto più il gas contiene d'idrocarburi pesanti, tanto più fornisce splendida la sua fiamma.

La determinazione del peso specifico del gas illuminante, quand'anche si supponga che si possa eseguire colla rapidità ed esattezza sufficiente, non va scevra di errori, attribuibili al principio stabilito.

Il gas illuminante contiene, oltre ad alcuni corpi in vapore e qualche gas meno importante, i componenti che seguono:

	Peso specifico
Idrogeno	0,0692
Idrogeno protocarbonato	0,5528
Idrogeno bicarbonato	0,9675
Ossido di carbonio	0,9675
Azoto	0,9713

La determinazione del peso specifico, quando si considera come capace di fornire una nozione sulla qualità del gas, non può condurre ad altro risultato,

tranne che alla conclusione (trovandosi un peso specifico maggiore del consueto) che il gas esaminato contiene in più abbondanza gl'idrocarburi pesanti; se non che certe mescolanze gasose possono far vedere la stessa cosa come quelle che sono ricche d'ossido di carbonio, ovvero quelle che sono più copiose d'idrogeno protocarbonato e meno d'idrogeno, senza che vi si trovi in quantità maggiore l'idrogeno bicarbonato. Non ostante gli accennati difetti, in pratica si fa pur uso degli apparecchi con cui la determinazione del potere illuminante è dedotta da quella del peso specifico, onde verremo a descrivere l'apparecchio di Schilling, che fu costruito sul principio seguente: *allorchè due gas di natura diversa defluiscono da orifizzii stretti per una parete sottile, la loro celerità di deflusso stanno in ragione inversa delle radici quadrate delle loro densità.*

Se adunque la densità di un gas è proporzionale inversamente al quadrato della celerità del deflusso, è anche proporzionale direttamente al quadrato del tempo impiegato dal gas nel defluire. Si supponga, ad esempio, che il tempo necessario pel deflusso d'un certo volume di aria atmosferica sia = 260 minuti secondi, e che per un volume uguale di gas illuminante sia = 200 minuti secondi: se 1 è il peso specifico dell'aria ed x quello del gas in esperimento, si può stabilire la proporzione:

$$262^2 : 200^2 = 1 : x, \text{ ossia } 67600 : 40000 = 1 : x, \\ \text{ed } x = 0,591.$$

Frattanto occorre una correzione nel caso in cui il gas illuminante fosse ad una temperatura diversa da quella dell'aria. Sia 1 il volume del gas, che si suppone alla stessa temperatura; ma il gas illuminante occuperà ad una temperatura diversa di $\pm t^\circ \text{C}$, il volume $\pm t^\circ \times 0,00367$.

La correzione si eseguisce come stiamo per esporre:

$$67600 \times (1 \pm t^\circ + 0,00367) : 40000 = 1 : x.$$

Se $t^\circ = + 5^\circ \text{C}$, la proporzione del dato esempio diventa

$$67600 \times (1 + 5 + 0,00367) : 40000 = 1 : x \\ \text{cioè:}$$

$$68840 : 40000 = 1 : 0,581.$$

Ciò premesso, veniamo alla descrizione dell'apparecchio (fig. 76).

A è una canna di vetro cilindrica, del diametro interno di 0^m,045; della lunghezza di circa 0^m,55; porta masticato nell'orlo di sopra un coperchio di ottone attraverso il quale passa il tubo *a*, che ha per ufficio di condurre il gas, indi l'altro tubo *b*, nel centro, pel deflusso; e in ultimo un termometro il cui bulbo discende nel cilindro. Il tubo *a* è di ottone, di un diametro interno uguale a 0^m,0035, curvo al di sopra del coperchio, fornito di chiave, e si fa comunicare col condotto del gas mediante un budello di gomma elastica. Il tubo di deflusso *b* ha il diametro di 0^m,015, ed è chiuso al disopra da una sottile lamina di platino, pertugiata nel centro da un sottilissimo foro, fattovi colla punta di un ago finissimo e poi battuta col martello; orifizio pel quale il gas deve scaturire. Il tubo è armato d'una chiave con cui si può chiudere il cilindro A ed anche metterlo in comunicazione da un lato coll'orifizio di deflusso e dall'altro coll'aria atmosferica. BB è un recipiente cilindrico, del diametro interno di 0^m,45, che si empie d'acqua fino a poca distanza dell'orlo superiore, dopochè vi fu introdotto il cilindro A pieno d'aria o di gas. L'altezza a cui deve giungere l'acqua è indicata da un segno incisivo al di fuori. Nell'interno si veggono due altri segni CC', separati da una distanza di 0^m,30, ed ivi il segno C è lontano di circa 0^m,075 dall'orlo inferiore.

Si mette in opera l'apparecchio come segue: s'immerge dapprima il cilindro A pieno d'aria atmosferica nel recipiente BB che si empie d'acqua come fu detto, tenendolo verticale e posato sul fondo. È bene che il cilindro A sia di vetro molto grosso, affinché possa rimanere immoto, in ragione del proprio peso, senza uopo di usare qualche espediente. L'acqua che è nel recipiente B s'innalzerà nel cilindro (che è aperto nell'estremo inferiore) fino ad una certa altezza, rimanendo tuttavolta al disotto del segno C. In allora si apre la chiave del tubo di deflusso onde

l'aria possa zampillare dall'orificio della lamina di platino. Con ciò l'acqua s'incomincia ad innalzare lentamente in A, e giunta al segno C s'incomincia ad osservare il suo innalzare con un orologio a minuti secondi. Si avverte che tanto il segno C quanto il segno C' devono essere incisi orizzontalmente per tutta la circonferenza del cilindro, acciò l'osservazione riesca meglio precisa, cosa tanto più necessaria in quanto che si deve osservare attraverso uno strato d'acqua. Occorrono cinque minuti circa prima che l'aria sia uscita fino al segno C'; si nota l'istante in cui l'oltrepassa, mentre si nota ancora l'altezza del termometro, poi si chiude la chiave di deflusso e la prima osservazione è a termine.

Fig. 76.



Fig. 77.



Dopo ciò si congiunge il cannello *a* col serbatoio del gas, si apre la chiavetta *a* e durante l'entrata del gas s'innalza lentamente il cilindro A; afferratolo con una mano. Allorquando è quasi pieno si apre la chiave di deflusso e si fa uscire tutto il gas con immergere di nuovo il cilindro A nell'acqua. Si ripete più volte l'operazione affinché tutta l'aria che rimaneva nel cilindro sia scacciata; si riempie di gas, si ricolloca il cilindro sul fondo del recipiente, aprendo la chiave di deflusso, con che il gas sfugge per l'orifizio della lamina di platino, ed a questo punto si procede come si disse per l'osservazione coll'aria atmosferica. Si tiene conto coll'orologio alla mano del tempo impiegato dal gas nel defluire tra i due segni C e C', si nota l'altezza del termometro, e per tal modo si hanno i dati occorrenti per la determinazione del peso specifico.

Apparecchio di Lipowitz. — Questo apparecchio si compone di un cilindro di latta robusta (fig. 77) di 10 centim. di diametro e di 12 centim. d'altezza, che porta in *a* un tubetto di latta corto, ricurvo alla maniera di un sifone e del diametro di 5 millim.; in *b* un altro tubetto somigliante, dritto e della lunghezza di 2 centim. Tali tubetti finiscono in 2 can.

nucce di gomma elastica della lunghezza all'incirca di due centimetri e chiudibili con chiavi a pinzette. Ciascuna chiave porta inoltre un secondo anello di gomma elastica, col mezzo del quale si possono mantenere aperte, bastando a ciò di spingerlo sulle branche opposte a quelle che comprimono il cannello di gomma elastica. In *e* s'inalza un filo metallico od uncino saldato sul cilindro, e che serve per sospendere questo al braccio *d* di una bilancia, come dimostra la figura. Posto che si conosca il volume od il peso della quantità d'aria atmosferica che può contenere il cilindro ad una temperatura determinata, è manifesto che il recipiente può essere adoperato facilmente per la determinazione del peso di altri gas che non intaccano la latta.

Affine di avere il recipiente ben secco, si aprono le due chiavi e vi si fa passare, col mezzo di un aspiratore, una corrente d'aria seccata con diligenza alla temperatura di circa 15°, continuando finché, dopo averlo sospeso colla sua armatura alla bilancia e pesato più volte, si vede che non muta di peso. Si nota il peso ottenuto, indi vi si fa entrare un afflusso d'acido carbonico svolto dal marmo e seccato col mezzo dell'acido solforico, seguitando finché il recipiente non cresce più oltre di peso.

Tra la differenza trovata fra il cilindro pesato con aria e indi con acido carbonico, torna agevole di determinare le quantità dell'una e dell'altro che vi possono capire. La differenza tra il peso specifico dell'acido carbonico e il peso specifico dell'aria è:

$$1,5202 - 1,000 = 0,520.$$

Se la temperatura fu uguale per ambedue le esperienze, il recipiente pieno d'acido carbonico secco pesava 0^{gr},586 di più di allorquando era pieno di aria atmosferica secca; da ciò si può facilmente trovare la quantità reale dell'acido carbonico secco, valendosi della semplice proporzione:

$$0,5202 : 1,5202 = 0,586 : x,$$

$$x = 1^{gr},712 \text{ di acido carbonico.}$$

Sottraendosi dalla cifra mentovata l'eccedenza di peso del cilindro pieno d'acido carbonico, si ha in peso la quantità d'aria atmosferica secca occupante il medesimo volume:

$$1,712 - 0,586 = 1^{gr},126 \text{ di aria atmosferica.}$$

Per conseguenza, quando si possa disporre di una quantità bastante di un dato gas, torna agevole di determinarne il peso specifico mediante l'apparecchio descritto, purché si faccia attenzione di operare ad uguaglianza di temperatura e possibilmente ad uguaglianza di pressione. In pratica, per riconoscere il peso specifico del gas illuminante non si può temere

una differenza di temperatura fra il gas introdotta nel recipiente e l'aria della stanza quando abbiassi cura di mantenerla a 15°; onde in tal caso si può trascurare il termometro, che accrescerebbe l'apparecchio di un peso inutile. Allorché in una prima volta fu verificata la capacità del recipiente riguardo all'aria secca, incidendola in cifre sul metallo e posto che non si deformi con urti od altro, sarà concesso di procedere immediatamente alla ricerca del peso specifico del gas, senza una previa determinazione per l'aria.

Si opera facendo dapprima la tara dell'apparecchio, indi vi s'introduce il gas, per *h* se più leggero dell'aria, per *a* se più pesante. Allorquando l'afflusso gassoso è seguito per il tempo occorrente, che già la pratica ha insegnato, si chiudono le chiavette, si pesa, si rinnova la corrente gassosa e si ripesa ancora. Se non passa differenza tra la prima e la seconda pesata, si è certi che fin da principio tutta l'aria era stata espulsa.

Facendo l'esperienza col gas illuminante, è supposto che in parecchie pesate si riesca costantemente ad un peso minore di 0^{gr},567:

$$1,126 - 0,567 = 0^{gr},559$$

è il peso del gas illuminante contenuto nel cilindro. La proporzione:

$$1,126 : 0,559 = 1 : x,$$

$$x = 0,4964$$

cifra corrispondente al peso specifico del gas.

In ordine all'uso dell'apparecchio di Lipowitz, Boley raccomanda le seguenti precauzioni:

1° Mentre si opera non si deve mai afferrare il recipiente colle mani direttamente, ed avere diligenza di mantenerlo sempre ben netto.

2° Si devono chiudere le chiavette quando si cessa di fare affluire il gas e prima che il condotto che lo fornisce sia stato tolto.

3° Quando si vuol calcolare il gas ad una temperatura diversa dalla prescritta, cioè quella di 15°, occorre che si rammenti che il suo volume aumenta di 0,00367 per ciascun grado al di sopra di 15 e che per le temperature inferiori diminuisce proporzionalmente.

4° Allorché si smonta l'apparecchio dopo averlo adoperato, fa d'uopo che si collochi entro una cassetta particolare, meglio se imbottita, per evitare che soggiaccia ad urti.

Valori del potere illuminante di diverse sostanze. — Come documento, crediamo utile in fine del presente articolo di riportare il quadro in cui sono trascritti in cifre i valori medii del potere illuminante di parecchie sostanze comuni, riferibile allo stesso consumo di materia:

Natura della sostanza illuminante	Consumo per ogni ora	Potere illuminante	Potere illuminante per lo stesso consumo
<i>Candele.</i>	grammi		
Cera	9,03	100,0	100,0
Acido stearico	9,94	95,5	84,1
Spermaceti	8,87	100,3	108,2
Sego	8,87	90,2	90,6
Paraffina (qualità mediocre)	8,50	80,5	83,8
Paraffina (qualità buona)	5,84	81,7	123,8
<i>Olio di colza.</i>			
Lampada oraria	40,98	694,0	159,3
Lampada da studio collo stoppino schiacciato e senza vetro	9,86	114,2	102,5
Lampada da cucina	7,33	45,7	35,1
<i>Olio minerale.</i>			
Fotogeno.	20,02	298,0	131,9
Olio solare	26,82	605,2	199,7
<i>Gaz (lucignolo a farfalla).</i>			
Litantrace di Newcastle	—	—	197,0
Litantrace di Zwickau	—	—	216,7
Boghé	—	—	590,2
Gas del legno	—	—	253,3
Gas dell'olio	—	—	535,8

ILMENIO (chim. gen.). — Metallo che sarebbe contenuto, stando alle osservazioni di Hermann, nella ittroilmenite, nella columbite ed in altri minerali. E. Rose opinò invece che l'acido ilmenico di Hermann non altro sia che acido niobico impuro, per la sua grande somiglianza ad esso, e considerò l'ittroilmenite come identica coll'uranotantalite = sarmaskite. Marignac, col mezzo di indagini accurate, negò pure l'esistenza dell'ilmenio; se non che Hermann tornò di nuovo a studiare l'argomento nel 1871, donde avrebbe dedotte nuove conferme per l'esistenza del nuovo metallo.

Per separare il niobio dall'ilmenio si valse della diversa solubilità del fluoniobato e del fluoilmeniato di potassa, essendo il primo meno solubile del secondo in un liquido contenente acido fluoridrico libero; il fluoilmeniato di potassa rimane nelle acque madri d'onde si separò il fluoniobato.

Preparò l'ilmenio metallico coll'azione del sodio sul fluoruro d'ilmenio misto con cloruro di sodio, e n'ebbe una polvere nera ed amorfa della densità di 5,97, solubile facilmente nell'acido fluoridrico, e trasformabile, quando si calcina all'aria, in ossido di ilmenio con fissazione di 37,96 per 100 di ossigeno, mentre il niobio, in condizioni uguali, ne assorbe 20,49 per 100.

L'ilmenio avrebbe il peso atomico = 104,75.

Composti dell'ilmenio. — L'ilmenio può combinarsi coll'ossigeno, col zolfo e con altri metal-

loidi, e si conoscerebbero non meno di sei gradi di ossidazione diversa.

Ossido bruno. — Si forma scaldando nella fiamma riduttrice il metallo sciolto nel sale di fosforo.

Ossido verde. — Non si ottiene in istato libero, ma piglia nascimento dall'azione riduttrice dello zinco nella soluzione cloridrica di uno degli acidi dell'ilmenio. È intermedio tra l'ossido bruno e l'ossido azzurro che segue.

Ossido azzurro. — S'ingenera come il precedente quando l'azione dello zinco è meno prolungata. Stando all'aria la soluzione azzurra si scolora sollecitamente.

Acido ilmenioso, Il^{VO} . — Si trova nella columbite insieme cogli acidi nioboso e tantaloso. Preparato mediante la fusione dell'ilmenio di soda nel bisolfato d'ammoniaca, è in pezzetti amorfi, di frattura vitrea e della densità = 4,33. Preparato invece col bisolfato di potassa, è in polvere bianca che ingiallisce a caldo. La sua composizione fu dedotta da quella del cloruro corrispondente.

Acido ipoilmenico, Il^{VO} . — Si riscontra nella ferroilmenite, nel pirocloro, nella tantalite, ecc. La sua densità = 4,0. Al cannello produce un vetro rosso bruno, e in soluzione è ridotto dallo zinco, ma poi imbrunisce all'aria.

Acido intermedio, Il^{VO} . — Si forma per la calcinazione dell'ilmenio nell'aria secca.

Acido ilmenico. — È sconosciuto.

Solfuro d'ilmenio, Il^2S^3 . — Polvere grafitoide insolubile nei solfuri alcalini.

Cloruro d'ilmenio, IlCl^3 . — Aghetti giallognoli, solubili nell'acido cloridrico concentrato.

Fluoruro d'ilmenio, IlF^3 . — Quando si fa sciogliere il metallo o taluno de' suoi ossidi nell'acido fluoridrico e si evapora a consistenza sciolpessa, si ottengono cristalli di fluoruro acido, che scaldati perdono acido fluoridrico e divengono opachi. Calcinandoli all'aria svolgono vapori di fluoruro d'ilmenio e lasciano un residuo di ossifluoruro.

Fluoilmenito di potassio, $2\text{KFl} + \text{IlF}^3 + \text{H}^2\text{O}$. — Cristalli lamellari che si depongono dalla soluzione del fluoruro d'ilmenio a cui si aggiunse del fluoruro di potassio.

Ipoilmenito di potassio, $2\text{KFl} + \text{IlF}^3 + \text{H}^2\text{O}$. — Fu preparato colla ferroilmenite di Haddam.

Ipoilmenito di potassio. — Allorquando si fanno sciogliere gl'idrati ipoilmenico o dell'acido intermedio nella potassa concentrata, si depongono per concentrazione tre sorta di cristalli, aventi le composizioni seguenti:

piccoli romboedri, $3\text{K}^2\text{O} + \text{Il}^2\text{O}^5 + 15\text{H}^2\text{O}$;

aggregazioni sferiche, $4\text{K}^2\text{O} + 7\text{IlO}^3 + 18\text{H}^2\text{O}$;

cristalli romboedrici, $4\text{K}^2\text{O} + 7\text{IlO}^3 + 22\text{H}^2\text{O}$.

Ipoilmenito di soda. — Fondendo l'acido ilmenioso colla soda e ripigliando con acqua, oppure decomponendo il fluoilmenito di potassio colla soda, si ottengono laminette esagonali della formola $\text{Na}^2\text{O} + \text{Il}^2\text{O}^5 + 7\text{H}^2\text{O}$.

Hermann ottenne ancora il sale $2\text{Na}^2\text{O} + \text{Il}^2\text{O}^5 + 3\text{H}^2\text{O}$, e l'altro $2\text{Na}^2\text{O} + 3\text{IlO}^3 + 12\text{H}^2\text{O}$.

ILMENITE (sin. *Menaccanite*, *Ferro titanato*, *F. titanifero*. Var. *Mohrite*, *Basanomelano*, *Kibdelofane*, *Paracolumbite*) (chim. miner.). — Notevole specie mineralogica, caratterizzata dalle sue proprietà e dalle sue correlazioni d'isomorfismo. Può considerarsi, nel suo stato normale, come il sesquiossido di ferro, oligisto, con parte del ferro rimpiazzato dal titanio. Ovvero, siccome l'associazione del sesquiossido di ferro colla specie rutilo (biossido di titanio), che non di raro si scorge in diffusione, con i suoi cristallini, ovvero, può vedersi nell'ilmenite l'unione del sesquiossido di ferro col titanato ferrico, di formola FeO, TiO^3 , ammesso dal Rammelsberg.

Comunque sia, la composizione dell'ilmenite è rappresentata, nelle sue principali varietà, dalle analisi seguenti: I. *Varietà ilmenite dei monti Ilmen (Ural)*, analisi di Mosander. II. *Var. menaccanite di Egersund (Norvegia)*, anal. di Kobell. III. *Var. basanomelano di Svizzera (S. Gottardo)*, anal. di Kobell. IV. *Var. crictonite, di S. Cristoforo (Oisans)*, anal. di Marignac. V. *Var. paracolumbite, di Tauton (Massachusetts)*, anal. di Pisani.

	I.	II.	III.	IV.	V.
TiO^3	46,92	43,24	42,67	52,27	35,66
Fe^2O^3	10,74	28,66	82,49	1,20	3,48
FeO	37,86	27,91	4,84	46,53	39,08
MnO	2,73	—	—	—	Al^2O^3 7,66
MgO	1,14	—	—	—	1,94
CaO	—	—	—	—	2,06
				Insol.	10,66
	99,39	99,81	100,00	100,00	100,54

L'ilmenite (al pari delle sue principali varietà) è infusibile al cannello, od al più ne restano smussati gli spigoli nel fuoco di riduzione. Col borace e col sale di fosforo dà le reazioni del ferro. Al fuoco cambia di colore, divenendo rosso-bruna. È attaccata molto difficilmente dagli acidi, e deve disgregarsi, polverizzandola e levigandola, onde averne una decomposizione completa.

L'ilmenite è romboedrica. Ha per forma primitiva un romboedro, $R \wedge R = 86^\circ, 5'$, quindi è omeomorfa col perossido di ferro, oligisto, al quale pure collegasi per la sua chimica composizione. I suoi cristalli, generalmente allungati, presentano dominante l'emiedria, e talvolta vi è emiedricamente sviluppato lo stesso scalenoedro. Possono raggiungere grandi dimensioni, e si cita un magnifico cristallo, proveniente da Miask (Ural), la cui base misurava 15 centimetri per un'altezza di oltre 9 centim. La sfaldatura vi era *basale*.

Durezza = 5...6. Peso specifico = 4,5...5. Color nero di ferro. Lucentezza metallica. Polvere nera o rosso-bruna, opaca. Frattura concoide.

Si trova l'ilmenite nei monti Urali, nelle rocce granitiche; ad Egersund, Kragerø ecc., in Norvegia, nelle dioriti; a Warwick, Amity ecc. (Connecticut), nelle serpentine. Si trova pure a Zermatt, alle pendici del monte Rosa, dove accompagna la perowskite.

Analoga alla ilmenite, per il tipo generico di sua composizione, è l'iserina (*Iserite*, *Gregorite*, *Galizzinite*, *Nigrina*, ecc.), minerale arenaceo, in tenui particelle, e in minutissimi cristalli, composto essenzialmente di ferro titanato, ma con variabilità di proporzione, e con caratteri chimici differenti. Alcune varietà d'iserina sono attraiibili dalla calamita, altre no; alcune sono cristallizzate nitidamente in ottaedri, come il ferro magnetico (magnetite), altre sono in granuli e in particelle amorfe. Le non attraiibili, quelle, per esempio, scelte nel giacimento d'iserwiese (dove il nome del minerale), diedero all'analisi istituita da H. Rose: TiO^3 50,12; FeO , 49,88. Klaproth trovò nella nigrina di Sblapian (Transilvania), TiO^3 84; FeO 14; MnO 2. È in piccoli granuli amorfi.

Tutti i ferri titanati di questo genere sono neri,

con lucentezza metallica, qualche volta brillanti sulle loro faccette, o nelle loro fratture. Intaccano il vetro, sono infusibili, e danno, al cannello, col sal di fosforo, le reazioni del titanio. Vedremo in seguito che al gruppo dei ferri titanati spettano pure la *menigite* e la *washingtonite*.

ILVAITE (sin. *Jenite*, *Lievrite*) (chim. miner.). — Bellissima specie minerale, sviluppata soprattutto nell'isola d'Elba, dalla quale trasse il preferito dei suoi sinonimi. Appartiene alla tribù dei silicati ed al gruppo pirossenico.

Cristallizza con forme ortorombiche, assumendo abito prevalentemente prismatico, con terminazione data, in generale, da un rombottaedro ottuso di $139^{\circ}, 32'$.

Qualche volta i suoi cristalli sono molto nitidi, e

con lucentissime faccette, specialmente quando, di piccole dimensioni, si associano agli amfiboli giallonati e compenetrati di carbonato di calce. Ma nel maggior numero dei casi sono grossi, scabri sulle faccie prismatiche, lucenti, quasi rasati sulle terminali, e non di raro sono come corrosi, decomposti, coperti di ocre gialla di ferro, per una molto inoltrata alterazione. Il colore ne è nero, nero-bruno, traente al giallo-bruno per alterazione incipiente. Polvere nera o bruna, opaca. Durezza = 5,5...6. Peso specifico = 3,99.

Diamo alcune analisi della ilvaite elbana, che è la varietà più notevole e meglio studiata finora:

I. Analisi di Stromeyer. II. Analisi di Kobell. III. Anal. di Rammelsberg. IV. Anal. di Franke. V. Anal. di Kädeler.

	I.	II.	III.	IV.	V.
SiO ₂	29,28	29,28	29,83	29,61	29,34
Fe ₂ O ₃	—	23,00	22,55	21,09	20,84
FeO	52,54	31,90	32,40	32,71	34,13
Mn ₂ O ₃ Al ₂ O ₃	2,20	2,20	—	—	—
MnO	—	—	1,50	1,55	1,01
CaO	13,78	13,78	12,44	14,47	12,78
H ₂ O	1,27	1,27	1,60	—	2,43
	99,07	101,43	100,32	99,43	100,53

Al cannello fonde in massa nera, magnetica. Dà, con i fondenti, le reazioni del ferro, ed alcune varietà danno quelle altresì del manganese. Coll'acido cloridrico dà silice gelatinosa.

Nell'isola d'Elba raccogliasi in copia presso la miniera di Rio e presso il Monte della Calamita. Nel museo di Firenze se ne ammira uno stupendo gruppo di colossali cristalli. In terra ferma, nei contorni di Campiglia, si trova pure in masse bacillari associate alla bustamite verde.

IMBALSAMAZIONE DEI CADAVERI (chim. tecn.). — *Imbalsamazione e conservazione dei cadaveri* significano una sola cosa quando si fanno per mantenerli incorrotti indefinitamente; ma la conservazione talvolta si propone solo la incorruzione temporanea o di tutto il cadavere, o di qualche parte, e s'intende con mezzi chimici moderni, piuttosto che colle mescolanze antisettiche usate in antico. *Lapidificazione e petrificazione* si riferiscono all'indurimento delle parti molli in guisa che divengano sode e massiccie come pietre.

L'arte d'imbalsamare è antichissima, e ciò si desume dalle mummie egiziane e peruviane che si vennero dissotterrando in sì larga copia dai monumenti sepolcrali. In qualche parte della Sicilia ne dura per anco l'uso.

Gli Egiziani procedevano in più maniere ad imbalsamare i corpi dei defunti; talvolta v'iniettavano,

mediante un foro fatto nell'addome, un liquido detto *surmaia*, che si crede essere stato un liquido untuoso estratto dal cedro, con che si scioglievano i visceri dell'addome stesso e del petto, indi s'immergeva il cadavere nel carbonato di soda e si essiccava al sole. Altre volte si apriva l'addome, se ne estraevano gl'intestini, si empivano il ventre e le altre cavità splancniche con mirra macinata, cannella, nardo delle Indie, balsamo di Giudea ed altri aromi, escluso l'incenso, poi si salava col carbonato di soda naturale, si seccava e si avvolgeva in fascie di lino intonacate di resina, dipingendo di rosso le unghie con foglie di alcana, od anche s'indoravano. In questa maniera d'imbalsamazione si soleva estrarre il cervello o per fenestra aperta nella volta del cranio, o per le narici, con ferro uncinato, dopo rotta l'etmoide.

La ricchezza dell'imbalsamazione si può riconoscere anche al presente dalla qualità della resina adoperata, dalla finezza della tela, dalle indorature, poiché talvolta s'indoravano le unghie soltanto, o tutti i piedi, o la figura intera.

I corpi così imbalsamati si chiudevano in casse di cedro o di sicomoro.

I Guanchi, popolo delle isole Canarie, d'onde furono scacciati dagli Spagnuoli nel 1512, pare che usassero processi somiglianti a quelli degli Egizii, cioè vuotavano i cadaveri dagl'intestini, così vuotati li

seccavano al sole, empiendoli di aromi ed anche di bitumi.

Prima che si applicasse la virtù antiputrida del sublimato corrosivo, dell'acido arsenioso e di altri agenti conservatori per impedire la putrefazione, ed in tempi non lontani da noi, si usava d'imbalsamare come siamo per esporre: si aprivano la testa, il petto e l'addome come si pratica dagli anatomici, togliendone i visceri e mettendoli in scatola di piombo, con polvere mista di canfora, mirra, incenso, garofani, foglie di lavanda, rosmarino e menta, oltre ad una certa quantità di essenze. Si toglieva il sangue dalle cavità valendosi di una spugna e indi si empivano colla suddetta polvere inzuppata di olii essenziali e di spiriti aromatici, e poi si chiudevano. Per ottenere una conservazione prolungata, si facevano grandi e profonde incisioni nelle parti carnose e si empivano della materia mentovata, empiendone pure le narici e la bocca. Si cucivano gli integumenti tagliati e si avvolgevano fortemente il tronco e le altre membra con bende che s'inverniciavano.

Preparato così il cadavere, si avvolgeva tutto dentro tela cerata, applicandola sollecitamente, prima sulla testa, indi sulle altre parti e cucendola. La tela cerata si fa di pannilini che si tuffano in un olio e resina fusi insieme, con aggiuntivi minio, verde rame e qualche altra sostanza capace di colorare. Talvolta sul primo avvolgimento si ripete un secondo con altra tela incerata come la prima.

In CONSERVAZIONE DEI CADAVERI (vol. IV, p. 73 e 76) si riportarono i processi più recenti dell'imbalsamazione, nel *Volume di complemento* si dirà quanto siasi trovato in appresso, estendendoci sulla conservazione degli animali nei musei di storia naturale.

IMBIANCAMENTO, BUCATO (chim. tecn.). — I pannilini e le biancherie in genere, per l'indossarli e gli altri usi, si coprono superficialmente e s'imbevono di materie estranee, onde rimanendone sporcati, perdono della loro bianchezza e prendono quel sudicio, anche i colorati, da non poterli adoperare più innanzi, sì per la pulitezza che per la convenienza. Da ciò la necessità di sottoporli ad operazioni diverse, con cui togliere loro il sudicio e renderli di nuovo usabili. Il complesso di dette operazioni forma l'arte del lavandaio, e dicesi *imbiancamento*.

Per imbiancare i pannilini si procede ordinatamente nella maniera che segue:

1° Si fa la *separazione*, la quale consiste nel ripassare i pannilini ammucchiati mescolatamente, mettendo da una parte i più fini e dall'altra i più grossolani, e in modo simile i più sporchi ed i meno sporchi;

2° Si fa l'*imbevimento* o la *bagnatura* nell'acqua fredda dentro tini;

3° Si dà un primo lavacro nella detta acqua

per togliere il sudicio più grossolano, operazione la quale si eseguisce dai più senza riguardi, battendo i pannilini con bastoni, con che si produce logoramento, rompendo o rallentando le fibre della materia tessile;

4° Si *liscivia* disponendo le biancherie nei tini o nei recipienti adatti con accuratezza, ponendo i più grossolani ed i più sudici in sul fondo, i più fini in alto, e distribuendoli ad uno ad uno in guisa che rimangano stratificati colla maggiore possibile uniformità, affinché il liquido che deve attraversarli vi filtri frammezzo con uguaglianza; al di sopra si colloca una tela grossa su cui si versa la liscivia bollente, fatta in caldaia con ceneri di legna, ovvero con potassa o con soda del commercio, usando le cautele che insegnano la pratica, poichè il dare la liscivia importa moltissimo per la buona riuscita dell'imbiancamento;

5° S'*inseponano* le biancherie liscivate, fregandovi sopra di mano in mano un pezzo di sapone e lavando con acqua. Tale operazione riesce al doppio scopo di detergere il sudicio, rimasto per effetto dell'azione sciogliente che ha l'acqua saponata e per quell'appiccaticcio onde trae seco in aderenza le particelle indissolte che fossero rimaste attaccate alla superficie dei tessuti;

6° Si *risciacquano*, cioè si rilavano con acqua fredda e non cruda affine di portar via quel tanto di materia saponacea di cui le biancherie fossero rimaste imbevute;

7° Si *spremono* e si mettono a sgocciolare acciò n'esca il soverchio di acqua che peranco contengono;

8° Si *mettono a seccare*, con che si dissipa per evaporazione tutta l'acqua ch'era rimasta nel tessuto, esponendole per quanto si possa al sole perchè ne rimangano più candide, ed evitando che la disseccazione sia portata al punto da perdere una certa morbidezza loro conferita da un residuo di umidità intrappolata, senza che pertanto restino umide manifestamente;

9° Si *ripassano* stirandole alquanto per loro togliere le false pieghe, indi si sottopongono, quando occorra, alla lisciatura di un ferro caldo, o di un cilindro, o di altro mezzo meccanico, dopo averle previamente irrorate di acqua fresca, oppure impregnate di una lieve colla d'amido, dato loro l'azzurro, ecc., a seconda del grado di loro finezza e dell'uso che si deve farne.

Di tutte le operazioni qui accennate notammo che il lisciviare è la più importante, poichè si riesce soltanto col mezzo della liscivia a togliere le materie grasse, le resinose, i prodotti della traspirazione, e, come fece osservare Corandean, si distruggono gl'insetti, i loro ovicoli ed i miasmi deleteri che potessero contenersi nei pannilini. Le materie grasse e resinose sono insolubili nell'acqua; negli alcali le prime sog-

giacciono a saponificazione e le seconde si disciolgono. Ma perchè la saponificazione avvenga è necessario che la liscivia rimanga diluita, e che la temperatura sia mantenuta per un certo tempo a 100°, onde la necessità di avere il liquido bollente, e di seguitare più volte a versarlo nei tini. Oltre di che, torna pur d'uopo di non avere le biancherie scaldate troppo presto alla detta temperatura, essendo stato osservato da Rouget de l'Isle che una delle prime condizioni per la buona riuscita dell'imbiancamento consiste nello scaldare da prima con temperanza la biancheria, dacchè un calore troppo forte increspa il tessuto e coagula le materie animali e albuminose.

L'operazione del lisciviare si fa per maniere diverse, le quali verremo qui annoverando:

- 1° Lisciviazione alla maniera comune od antica;
- 2° Lisciviazione per affusioni con pressione di vapore;
- 3° Lisciviazione mediante la circolazione continua del liquido;
- 4° Lisciviazione a vapore;
- 5° Lisciviazione nel liquido caldo senza rinnovarlo e senza farlo scolare successivamente;
- 6° Lisciviazione perfezionata, ossia per affusione a temperature gradatamente crescenti.

Lisciviazione alla maniera comune od antica. — È quella che si costuma nelle case particolari e nelle piccole lavanderie dove non furono per anco accolti i perfezionamenti moderni.

Si fa scaldare la liscivia in caldaia di rame, di ghisa o di lamiera di ferro, posta in fornello di mattoni, col focolaio al dissotto, e d'onde si estrae il liquido bollente o col mezzo di un mestolone di lungo manico, per versarlo sui tini contenenti la biancheria, ovvero col mezzo di una canna a chiave, saldata od innestata in altro modo verso il fondo della caldaia. Se la liscivia si fa con cenere di legna ed acqua, giova meglio il mestolone, perchè si piglia con esso il liquido dal sommo, nè si porta via la parte più grossolana e pesante delle ceneri che sedimenta sul fondo; mentre quando si fa colla soda o colla potassa di commercio, che lasciano poco di residuo indisciolti, giova la canna a chiave. In questo caso si fa cadere il liquido entro secchi che si afferrano pel manico e si versano nei tini.

L'acqua calda, fatta bollire colla cenere oppure colla potassa o colla soda, diventa alcalina, ed è per tale qualità che opera, come dicemmo, nel togliere gran parte del sudiciume. E qui è da osservare che valendosi della cenere la liscivia risulta più o meno gagliarda, a norma del quantitativo di potassa contenuto nella cenere stessa; per la qual cosa, tornando proficuo di averla di un ugual grado di forza nei successivi imbiancamenti, affinchè riescano di eguale bellezza, giova tener conto in ogni bollitura della

proporzione tra la cenere e l'acqua, ed anche conoscere da che sorta di legna le ceneri derivano. Quando si usano o la soda o la potassa commerciale, il cui titolo alcalimetrico dev'essere noto, si possono avere liscivie di grado uniforme mescolando insieme l'alcali e l'acqua nelle medesime quantità relative, per ogni volta.

Il liquido bollente versato sulla biancheria l'attraversa e si raccoglie dal fondo col mezzo di canna a chiave, di cui è armato il tino stesso. Si può riversare nella caldaia, poichè non può dirsi esausto, e adoperarlo di nuovo per la lisciviazione; avvertendo però che non si oltrepassi un certo limite, affinchè quella parte di cui rimangono imbevute le biancherie non sia troppo carica delle materie eterogenee che vi sono disciolte. Se non si osservano le cautele indispensabili, si rischia di avere macchiato qua e là il bianco dei pannilini, ovvero che, in cambio di ottenerli della bianchezza desiderata, restino di tinta cenerognola o giallognola.

Si notarono varii inconvenienti nella maniera descritta di lisciviazione, i quali sono:

1° Che durante la bollitura della liscivia si svolge in tanta copia il vapore d'acqua, che rende annebbiato lo spazio, si condensa sul soffitto e sui muri, ai quali nuoce; mentre induce una perdita di calore considerevole, e per conseguenza un consumo tale di combustibile, che nelle lavanderie in grande fa crescere il prezzo dell'imbiancamento;

2° Dovendosi trasportare e travasare la liscivia, occorre fatica, braccia d'uomini, coll'occasione continua di versarne sul pavimento, che si mantiene bagnato e scivolante;

3° Per quanto si cerchi di portare con sollecitudine il liquido dalla caldaia al tino, nondimeno negli intervalli si va raffreddando, talvolta più, talvolta meno, a norma del tempo corso, e perciò non è sempre di temperatura uguale;

4° Accadono troppi accidenti gravi, di scottature degli operai, i quali sono penosi e dannosi;

5° La lisciviazione per essere a termine domanda più ore, e talvolta non meno di 10 a 12.

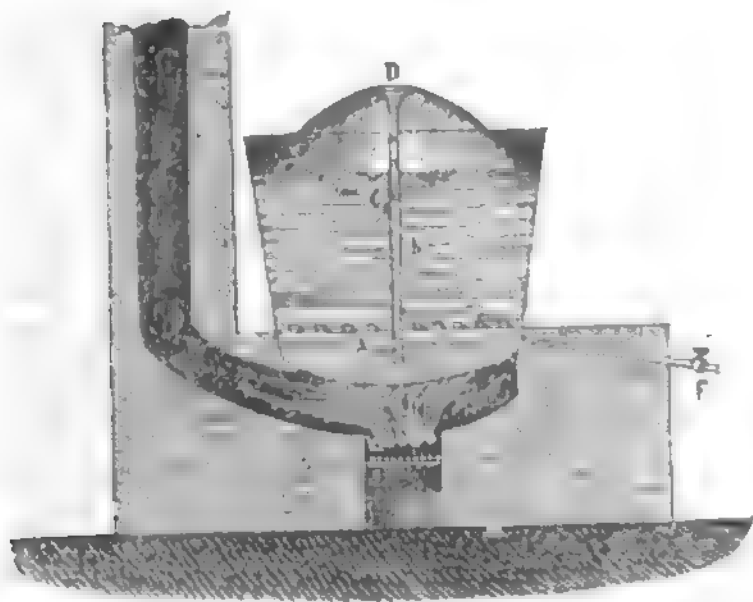
Curandean ed altri cercarono qualche rimedio agli inconvenienti notati, particolarmente a quello di evitare il raffreddamento della liscivia nei trasporti dalla caldaia al tino, perchè, ciò avvenendo, la liscivia non feltra mai attraverso ai pannilini colla temperatura occorrente di circa 100°, per cui la saponificazione non rimane compiuta, nè in conseguenza la soluzione delle materie grasse, che formando macchie conducono ad uno sciupo maggiore di sapone per toglierle interamente. A tale effetto si pose il tino più basso della caldaia affine di farvi passare liscivia mediante una tromba; ovvero si collocò il tino al dissopra della caldaia, nel centro della quale sta una tromba che rialza la liscivia di mano in

mano che ha attraversato la biancheria e la riconduce sui tini quando ha già racquistato il grado di calore conveniente stando nella caldaia.

Quando si opera con grandi tini, al dissopra degli strati dei pannilini si colloca una graticola di legno.

Lisciviazione per affusione con pressione di vapore. — Per quanto si tentasse di perfezionare l'antica maniera di lisciviazione, non si riuscì tuttavolta a togliere una gran parte degli inconvenienti che già notammo in proposito, onde varii tecnologi pensarono di modificare talmente l'operazione da conseguire lo scopo senza che si avessero da incontrare. Widmer de Jouy immaginò di costringere la liscivia ad attraversare i pannilini valendosi della pressione del vapore, facendola sollevare nella canna posta in mezzo della caldaia e traboccare nel tino. A tale scopo costruì un apparecchio quale è rappresentato dalla fig. 78. L'apparecchio si compone di una caldaia metallica A, su cui è sovrapposto il tino di

Fig. 78.



legno B avente il fondo tutto pertugiato, e che perciò ha sembianza di graticola. Empita la caldaia di liscivia e stratificata la biancheria nel tino, si chiude la caldaia. Non appena l'acqua raggiunge il grado di ebollizione, il vapore che non ha sfogo si accumula al dissopra della superficie del liquido, ed acquista in breve una tensione sufficiente per costringerlo ad inalzarsi nel tubo centrale C, che pesca fin quasi al fondo della caldaia, e termina in alto in aspersorio conico, contro cui il liquido si proietta per ricadere in pioggia uniforme sulla superficie della biancheria, per la quale seltrando ricade nella caldaia. È una circolazione continua che dura circa sei ore. La caldaia porta una chiave F, con cui si apre un condotto nel basso della caldaia stessa e che serve per estrarre la liscivia già esaurita.

Nell'apparecchio ora descritto furono notati due gravi inconvenienti, cioè che si disperdeva molto vapore e per conseguenza molto calore, non essendo

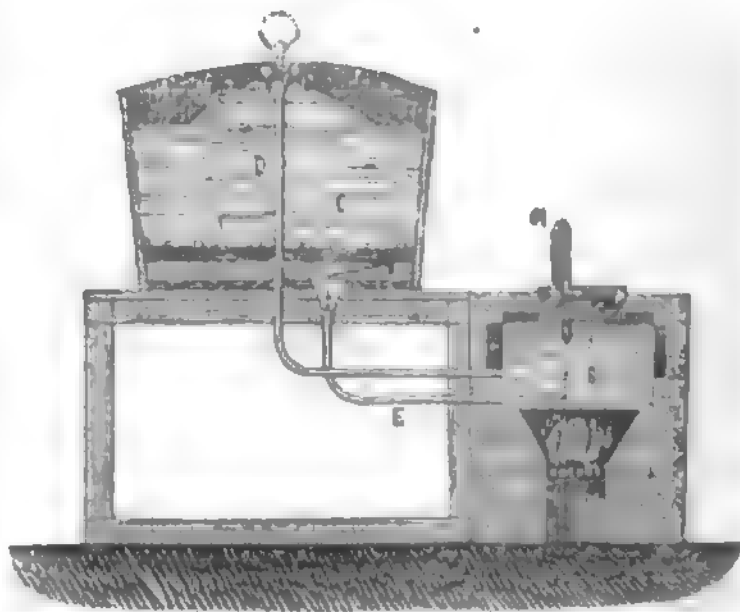
coperto il tino, e che il calore del focolare non era utilizzato debitamente, onde uno sciupio del combustibile maggiore del bisognevole.

Altri procurarono di provvedere più acconciamente con altre macchine più appropriate, tra cui René Duvoir e Laurie. L'apparecchio di Duvoir apparisce nella figura 79.

B è una caldaia cilindrica di rame il cui coperchio è tenuto fortemente in posto col mezzo di una vite di pressione, e che porta una valvola a galleggiante, la quale non si apre se non allorché il livello del liquido è disceso fino ad un certo limite.

C è un tino fatto di robuste doghe di legno di quercia, tenuto insieme da cerchi di ferro. A piccola distanza dal fondo porta una graticola di legno F, sostenuta da pezzetti pur di legno tagliati ad arco affine di dar modo alla liscivia discendente di raccogliersi tutta insieme in uno spazio libero. È su tale graticola che si stratifica la biancheria sporca dopo che fu tenuta nell'acqua. Al dissopra è chiuso

Fig. 79.



da un coperchio di rame con un grosso anello nel mezzo, per cui è attaccato ad una corda che passa per puleggie murate sul soffitto e col mezzo della quale s'inalza o si fa discendere, a norma del bisogno.

E e D sono due condotti, dei quali D termina in annaffiatore, per cui sale la liscivia calda e si sparge sulla biancheria. L'altro condotto E partendo dal fondo della caldaia sbocca in quello del tino e rimane chiuso da una valvola, la quale non si apre se non allorché si raccolse sul fondo del tino stesso una quantità considerevole di liscivia.

A è il fornello di mattoni, la costruzione del cui focolare e dei condotti pel fumo è appropriata alla natura del combustibile che si abbrucia. Il fumo circola per due volte intorno alla caldaia B, e indi sfoga per un camino annesso.

Il procedere dell'operazione è quale stiamo per descrivere. Si getta soda o potassa del commercio sul fondo della caldaia e vi si sovraversa tant'acqua

quanta sia sufficiente per empiirla, e per farla anche salire fino al punto che tocchi la graticola del tino su cui si devono adagiare i pannolini, i quali saranno indi disposti a strati in modo che non rimangano troppo compressi. Si chiude il tino col suo coperchio, si getta combustibile nel focolaio e si fa fuoco perchè la liscivia incominci a bollire.

Nel punto dell'ebollizione il vapore acquista una tensione sufficiente per ispingere in alto la liscivia entro il tubo D, e la fa schizzare fuori dall'innaffiatore. Il liquido filtra per tutta la massa, si raccoglie in sul fondo del tino, mentre il livello del liquido nella caldaia B si abbassa, dà modo alla valvola *g* di aprirsi, e nel tempo stesso si apre pure l'altra valvola del condotto E, con che la liscivia ridiscende nella caldaia, per ivi tornare alla temperatura di prima e risalire nel tino.

Tale circolazione della liscivia bollente seguita da se stessa ed agisce con prontezza e perfezione su tutta la biancheria.

Col sistema descritto non si hanno gl'inconvenienti indicati colla maniera antica, dacchè quando i pannolini furono stratificati nel tino e questo fu chiuso col coperchio, non rimane più altro che accendere il fuoco in A, e lasciare che l'operazione si compia da sè. È inutile che vi sia un operaio il quale si occupi di raccogliere il liquido che discende nel tino, bastando che alimenti il fuoco di tempo in tempo; operando poi in recipienti chiusi, il calore è conservato per la massima parte, e la lisciviazione si termina nello spazio di quattro a sei ore per un tino di due metri di diametro.

Payen, esaminando l'apparecchio di Duvour, ne lodò gli effetti, in ispecie quando è composto di due tini in comunicazione colla caldaia B, di modo che si possa procedere alternamente sopra uno dei tini, mentre si scarica l'altro della biancheria lisciviata e si ricarica; ma notò in proposito che vi è il difetto di versare la liscivia troppo bollente sulla biancheria sporca.

Un altro apparecchio fu immaginato da Laurie di Glasgow, quale si vede nella figura 80. Si compone di una caldaia a cui sovrasta un tino col doppio fondo, tra cui intercede un registro posto in moto da una verga, mediante il quale il liquido può discendere

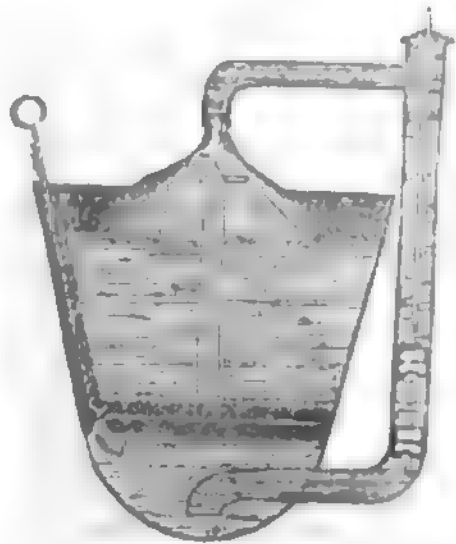


Fig. 80.

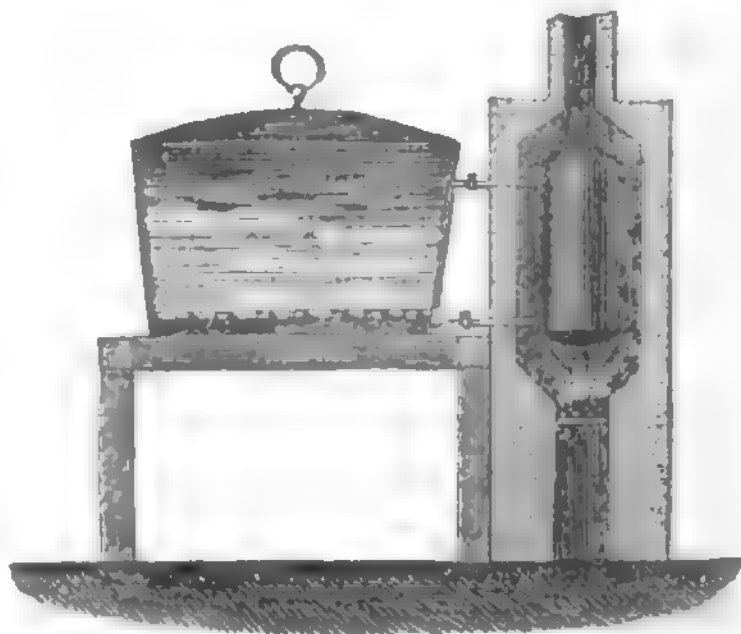
per un tubo curvo armato di valvola, la quale fa impedimento al liquido di risalire. Vi è una tromba aspirante, collocata lateralmente e che ha per oggetto d'inalzare la liscivia e di traboccarla sopra un disco d'onde si sparge sulla biancheria finché il vapore non possiede la tensione sufficiente. Raggiunta poi tale tensione, il liquido sale spontaneamente pel tubo laterale, apre le valvole e determina la circolazione continua. Furono fatte alcune critiche al processo indicato, cioè che la liscivia non raggiunge mai la temperatura di 100° tranne in sulla fine dell'operazione, onde le sostanze grasse non sono compiutamente saponificate, e che la liscivia discendendo sempre raffreddata nel tino, non ha in sul fondo il grado di calore bastevole perchè operi colla dovuta efficacia.

Ducoudun dispose l'apparecchio in guisa che il generatore del vapore rimanga separato o distinto dalla caldaia che contiene la liscivia, la quale, fredda dapprima, è poi scaldata successivamente dal vapore, la cui pressione in seguito la costringe a salire nel tubo centrale del tino, d'onde ridiscende nella caldaia dopo di avere attraversata la biancheria. Vi hanno chiavi e valvole adatte perchè la circolazione sia resa intermittente.

Fu osservato che in generale negli apparecchi mentovati lo strato dei pannolini che sta in contatto del tubo centrale soffre pel riscaldamento soverchio tanto da soggiacere ad un'alterazione. Negli apparecchi di Widmer e di Duvour il liquido, cadendo bollente sulle biancherie, ne scotta le macchie e le rende quasi indelebili; tali inconvenienti non si hanno nell'apparecchio di Ducoudun, che però abbisogna di troppo spazio e conduce ad un soverchio di spesa.

Lisciviazione per circolazione continua. — La fig. 81 fa conoscere l'apparecchio che fu adoperato

Fig. 81.



per la lisciviazione a circolazione continua e che fa

messo in disuso per vari difetti. In primo luogo vi occorre grande abbondanza di liscivia, dovendo esserne pieni sì la caldaia che il tino, donde uno spendio considerevole di alcali e di combustibile; in secondo luogo non vi si consegue mai tale temperatura da riuscire alla piena saponificazione delle materie untuose.

Consta di una caldaia tubulare e verticale, posta entro fornello apposito ed alla stessa altezza del tino, col quale comunica per mezzo di due tubi orizzontali, l'inferiore vicino ai fondi dei due recipienti, ed il superiore a qualche decimetro di distanza dai coperci. Si la caldaia che il tino devono essere pieni di liscivia fino al disopra del tubo superiore. Si accende il fuoco nel fornello; il liquido si scalda; scaldato, s'inalza e trabocca pel tubo superiore, entra nel tino, attraversa la biancheria e ritorna nella caldaia pel tubo superiore. Ciascuno dei due tubi porta una chiave con che si regola convenientemente il circolare del liquido.

Lisciviazione a vapore. — È una maniera di lisciviazione la quale in apparenza è semplice ed economica e che parrebbe adatta per conservare i tessuti. Fu immaginata da Chaptal e studiata e praticata da altri. Si eseguisce bagnando i pannilini con liscivia fredda, in cambio d'inzupparli di acqua, indi si spremono e si stratificano nel tino, che deve essere collocato al disopra della caldaia generatrice, da cui s'inalza il vapore, il quale feltra attraverso la biancheria per mezzo di spazii che rimangono fra bacchette di legno collocate contro la parte interna del tino, o sovrapposte in guisa da formare de' piccoli canali verticali intorno a cui è accumulata la detta biancheria. Il vapore a poco a poco penetra per tutta la materia, ne inalza la temperatura, saponifica, col mezzo dell'alcali di cui è impregnato, i corpi grassi che sono parte del sudiciume, e si condensa in liquido, che porta via la sostanza lisciviale, di cui spoglia i pannilini compiutamente a termine di un certo tempo. Quando l'acqua così condensata scola senz'alcali l'operazione è a termine.

Payen notò in proposito che, per quanto una tale maniera di procedere sembri commendevole a prima vista, non conduce però all'effetto desiderato senza gravi scapiti. È ben vero che si risparmiano tempo, mano d'opera e combustibile, e che, non ricircolando la liscivia sulla biancheria, questa rimane più bianca; ma non è men vero che il vapore, per la troppa caldezza quando agisce nelle fibre tessili, non inzuppa degli alcali, ne diminuisce la tenacità, tanto che il tessuto si logora più rapidamente che per mezzo degli altri modi di lisciviazione. Herpin osservò che i pannilini lisciviati col vapore, allorché si piegano, mandano una polvere sottile, la quale dà fastidio alle stiratrici, provocando una tosse assai molesta e quasi continua; la qual polvere è prodotta dalle parti-

celle di fibre disaggregate. Se poi si stira, la biancheria coi metodi meccanici, il polverio torna anche maggiore; inconveniente il quale diviene intollerabile allorché, per mancanza di diligenti precauzioni, non si dà sfogo sufficiente al vapore, il quale soprascaldandosi opera sulle fibre in guisa da diromperle immediatamente, rendendone solubili taluni dei componenti. Si era provato di applicarlo in grande nell'ospedale di S. Luigi a Parigi, ma ben presto si fu nella necessità di abbandonarlo affatto.

Lisciviazione nel liquido caldo senza rinnovarlo e senza farlo scolare successivamente. — È una maniera di lisciviazione la quale consiste nell'uso di una ruota a giorno che gira intorno al proprio asse dentro un tamburo che la contiene. Il tamburo è pieno a metà della liscivia, mantenuto bollente col mezzo di un generatore che gli è connesso, mentre la parte superiore rimane continuamente piena del vapore che s'inalza dal liquido. Girando la ruota la biancheria passa alternamente dalla liscivia al vapore.

È un processo usitatissimo in Inghilterra, ma abbandonato altrove, poichè ha lo svantaggio di abbisognare di una copia di liquido considerevole, e perchè per la saponificazione compiuta ha d'uopo che l'operazione si continui più ore. A risparmio di tempo e di combustibile, si sperimentò se non bastasse all'effetto un'ebollizione breve, a cui si faccia succedere un'esposizione della biancheria sul prato. Anche tale espediente fu abbandonato, essendo stato osservato da Niepce de Saint-Victor che l'azione della luce sul cotone e sul lino bagnati provoca un'alterazione molto rapida, quando sono imbevuti di una soluzione alcalina che non fu tolta col mezzo del risciarquamento.

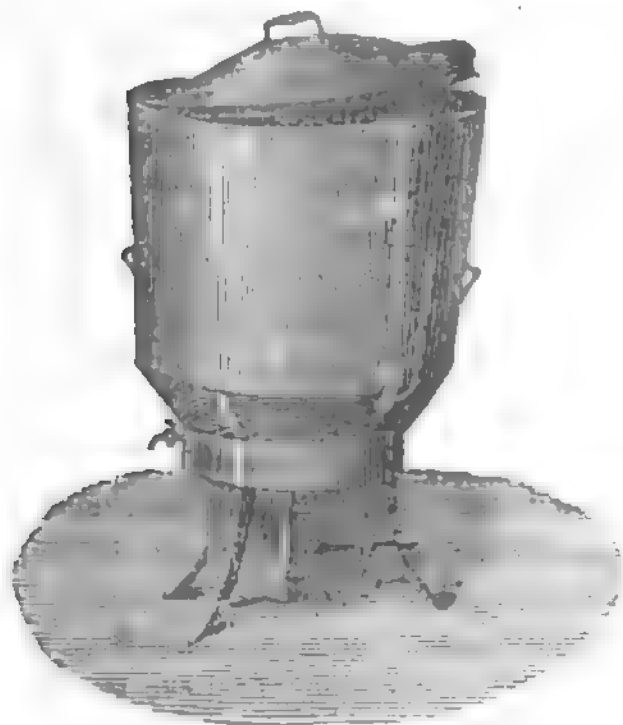
Meilleraye modificò l'apparecchio, sostituendo al tamburo una grande cassa esagonale fatta di legno e tutta pertugiata, che gira orizzontalmente intorno al proprio asse, ed è tuffata fino ad un certo punto in un recipiente pieno di liscivia o di acqua saponata. Non ostante tale modificazione, il fatto dimostrò che non si riesce ad un buon imbiancamento, dacchè, così operando, la saponificazione delle materie grasse non viene a compimento.

Lisciviazione perfezionata, per affusione a temperature gradatamente crescenti. — Visto come i sistemi fino ad ora indicati non conducessero a buon fine, si tentò di risolvere il problema per altra via, cioè seguendo il metodo delle affusioni successive a temperature graduate. Nel 1851 le lavanderie dell'ospedale della Salpêtrière a Parigi erano in tale stato di deterioramento che fu giocoforza di ricostruirle. Bouillon, Müller e Compagni stabilirono un nuovo sistema, il quale fu provato e adottato come il migliore di tutti. Le figure 82 ed 83 fanno vedere l'apparecchio come fu costruito.

A è una caldaia di lamiera di ferro o di ghisa, so-

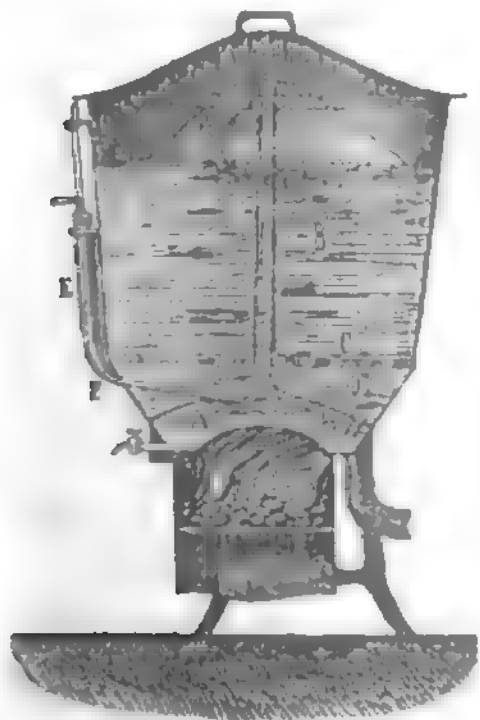
stenuta da un fornello pore di ghisa; Il è un tino di lamiera galvanizzata o di legno sovrapposto alla caldaia, e che ha per fondo una grata di legno C e che si chiude con un coperchio somigliante a quello dell'apparecchio di Duvoir. La caldaia è divisa in due

Fig. 82.



scompartimenti tra cui sta un disco metallico D, posto a metà dell'altezza e concavo verso il basso, il quale porta due tubi, uno nel mezzo e verticale che s'inalza all'orlo superiore del tino, e l'altro laterale H che discende fino al fondo della caldaia. Con una

Fig. 83.



tromba aspirante e premente E, di meccanismo semplice e di moto facile, si attinge il liquido della caldaia e si fa traboccare pel tubo F nello spazio anulare che rimane fra il tubo centrale ed un fodero che è sostenuto ugualmente dal disco. Il liquido spinto contro l'aspersorio G si sparge sulla superficie della biancheria, la bagna e vi feltra attraverso.

L'operazione si conduce nel modo seguente. Stratificati i pannilini nel tino, dopo versata la liscivia nella caldaia fino all'altezza della grata C, s'incomincia a dare il fuoco; ad intervalli di un quarto d'ora si pone in giuoco la tromba, con che s'innaffiano di tempo in tempo con liscivie di temperature gradatamente in aumento. Allorché il calore s'inalzò tra 50 e 60° incominciano a svolgersi bolle di vapore, le quali seguendo la concavità del disco s'innalzano nel tubo centrale e spingono il liquido contenutovi a cadere sulla biancheria. Queste affusioni, che sono rare in sul principio, divengono sempre più frequenti, e con esse il liquido va sulla materia da lisciviare con gradi crescenti di calore finchè raggiunge la temperatura di 100°. Da allora in poi l'affusione succede continua, e nel tempo in cui i tessuti sono bagnati dall'alto, il vapore della caldaia vi penetra dal basso e contribuisce a rendere uniforme lo scaldamento in tutto il tino. A un dato punto incomincia una specie di contrasto fra il liquido lisciviale che discende e la corrente del vapore che s'inalza, con che si produce una specie di confricazione, la quale giova ad aiutare la disaderenza dal tessuto delle sostanze saponificate. Allorquando il vapore supera la resistenza del liquido e lo spinge in alto sfogando per la fessura che rimane tra il coperchio e l'orlo del tino, l'operazione è a termine. Questa non dura che quattro ore al più, tempo nel quale non si ha altro da fare che mettere in moto la tromba ed alimentare di combustibile il focolare.

Col sistema ora descritto si adempiono a tutte le condizioni occorrenti per una buona lisciviazione, poichè la biancheria non è attraversata dalla liscivia a 100° che dopo essere stata bagnata da liscivie meno calde, incominciando dalla fredda; oltre di che il vapore non raggiunge che in ultimo la temperatura dell'acqua bollente, per essere raffreddato dal liquido che discende, e quando infine la raggiunge, opera sul tessuto inzuppato di liscivia. Nel tempo stesso non si ha pericolo che si ultrasaldi, onde i pannilini così imbiancati rimangono morbidi, dolci al tatto e colla robustezza di prima.

L'apparecchio, di cui abbiamo dato le figure, ha l'altezza di 1^m,40 e il diametro di 1^m,03 all'orlo e può contenere 125 chilogr. di biancheria; se ne fa anche di forma diversa, dell'altezza di 1^m,30 per 1^m,14 di diametro all'orlo e della capacità del precedente. Le esperienze che furono eseguite dalla lavanderia generale di Parigi nel 1854 condussero a conoscere che con 6 tini della capacità per ciascuno di 800 chil. di biancheria secca si poteva bagnare, lisciviare, lavare ed anche disseccare in un giorno l'intero bucato, dimodochè pel dì susseguente si potevano rinettare gli apparecchi e ricominciare l'operazione. Le fiamme e il calore perduto, fatti circolare intorno a cisterne di lamiera, scaldarono

14,000 litri di acqua ogni giorno, tra 50 e 60°, temperatura conveniente per dare l'insaponatura.

Fatto il calcolo dell'intero lavoro dell'anno suddetto, si ebbero 5462 chil. per giorno di pannilini, ossia 1,993,907 chil., colla spesa di 130,625 lire, tutto compreso: qualora il bucato si fosse affidato all'industria privata, sarebbe costato 321,541 lire, ossia ebbero un risparmio di 190,918 lire.

Quando si fa uso dell'apparecchio di cui abbiamo dato la figura, quindi di dimensioni assai meno ampie di quelli della lavanderia generale, per 100 chilogrammi di biancherie in sorte occorrono 9 chilogrammi di carbonato di soda secco, in cambio del quale si può adoperare il cristallizzato ed anche le ceneri della legna, purché si tenga la liscivia non oltre i 3° dell'areometro di Baumé. Si può far senza dello sciacquamento, bastando un semplice inzupamento nell'acqua fredda.

Lisciviata la biancheria, si passa ad insaponarla ed a ripassarla; operazione lunga, faticosa, e più costosa di quanto fu fatto in precedenza. Si divide in due manipolazioni distinte, colla prima delle quali, che è meccanica, si tolgono le parti maggiori e meno aderenti del sudiciume, mentre colla seconda si cercano ad una ad una le macchie che fino allora furono resistenti all'azione sciogliente e si tolgono di mano in mano. Furono costrutte diverse macchine per lavare in una sola volta e risciacquare i pannilini lisciviati, senza che si ottenesse l'effetto desiderato, per avere voluto conseguire un intento soverchio, cioè fare scomparire le ultime macchie, per le quali occorre intelligenza e pratica speciale.

Fig. 84.



Bouillon e Müller, restringendosi al solo oggetto della prima manipolazione, inventarono il lavatore che è rappresentato dalla fig. 84.

Con una piccola caldaia si scalda l'acqua saponata

e si mantiene di continuo alla temperatura occorrente mediante circolazione continua del liquido. Nella cassa si mette la biancheria da insaponare, entro cui si fa muovere un rastrello che oscilla intorno ad un asse orizzontale allorquando si pone in moto di va e viene col mezzo del bastone orizzontale che si vede nella figura. Due lavandare stanno a fronte l'una dell'altra ai due estremi della tinozza, difese dall'umido mediante una specie di conca che ne copre la persona fin oltre alla cintura. Una di tali macchine mossa a braccia d'uomo può fornire 300 chilogrammi per giorno di biancherie passate per l'acqua saponata.

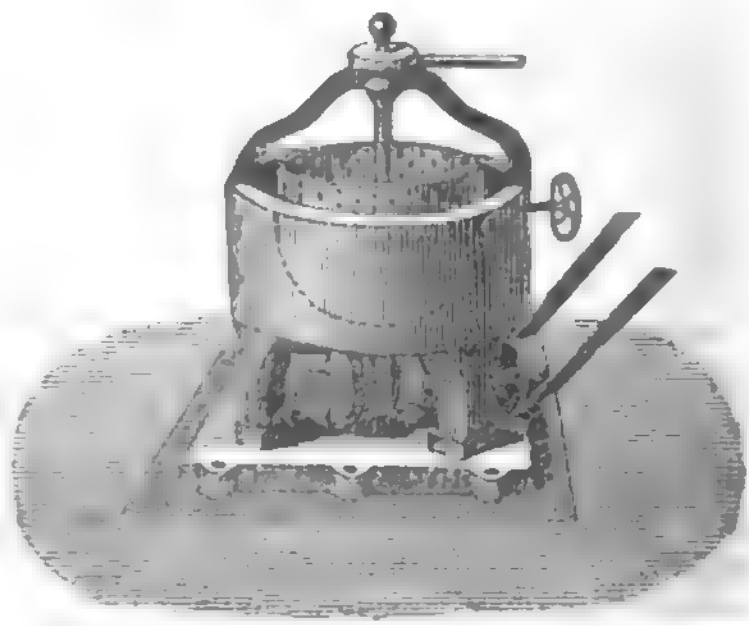
Le biancherie dopo che furono lavate coll'acqua di sapone si devono risciacquare con acqua sola, affine di togliere quel tanto d'insaponatura di cui sono rimaste impregnate.

Il risciacquamento si opera dentro tinozze con acqua in abbondanza, circa il doppio di quella occorsa per insaponarle, oppure col mezzo del lavatore con cui dicemmo già darsi l'acqua di sapone.

Risciacquate che sieno, si sogliono trasportare in altra tinozza, dove prendono una lieve tinta azzurrognola, affine di loro togliere quella cadenza al giallo-gnolo che loro rimane e che è sgradevole alla vista. In appresso si spremono, per sottoporle in ultimo alla disseccazione.

La quale spremitura si suol fare dai più con torcerle più o meno fortemente, maniera perniciosa, specialmente ai pannilini alquanto usati e di tessuto rilassato, perché le fibre rimangono rotte e strappate frequentissimamente. Ad evitare tale inconveniente, nelle grandi lavanderie si preferiscono apparecchi appositi, detti idroestrattori, col mezzo dei quali si

Fig. 85.



fa schizzar fuori dal 50 al 60 per 100 dell'acqua di cui la biancheria è imbevuta. La fig. 85 mostra un idroestrattore che per solito si adopera al detto effetto. Consta di un recipiente ad asse verticale, colle

pareti tutte pertugiate di forellini, oppure fatto di tela meccanica. Quando vi si mette dentro la biancheria bagnata e s'imprime al tamburo un moto di rotazione rapido, la forza centrifuga spinge l'acqua a strizzare fuori sprigionandosi dai vasi della parete.

Così spremuta si pone a seccare od all'aria libera stesa sulle corde, ovvero entro ampie stanze in cui si mantiene continua una circolazione di aria libera e riscaldata. Quando si pone all'aria libera può essere allo scoperto, oppure in alto sotto tettoia fatta di legno ed a giorno, acciò l'aria vi penetri e ne esca liberamente senza che incontri ostacoli di sorta; l'uso della tettoia torna utile principalmente per tutti quei casi in cui potrebbe cadere una pioggia improvvisa.

Tuttavia è da avvertire che tali disseccatoi portano seco l'inconveniente di essere irregolarissimi: ottimi nell'estate, non sono servibili quasi mai nell'inverno; nelle stagioni intermedie ora producono l'essiccazione rapida, ora lentissima, ora quasi affatto a norma dello stato igrometrico e della temperatura dell'aria e del predominio del vento o no. Meglio è valersi dell'aria calda, perchè l'effetto è più regolare, comunque sia la stagione; ma non è da tacere che, dovendosi far uso di caloriferi, ne risulta un dispendio non tenue.

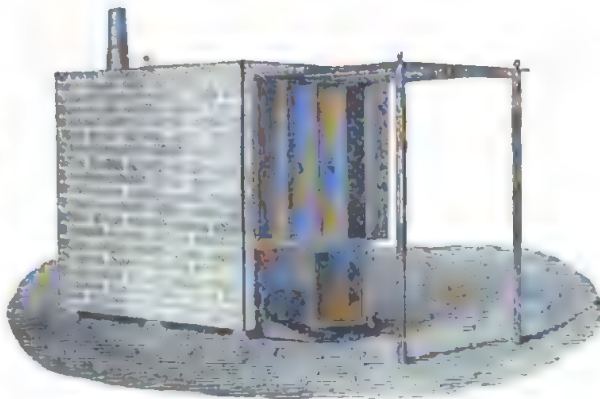
Bouillon e Müller costrussero un disseccatoio mobile e ad aria calda, di cui diamo il disegno (fig. 86).

Costa di una camera lunga e stretta, fatta di muratura e divisa in piccoli scompartimenti pel lungo, nei quali s'introducono i pannilini stesi sopra tubi di ferro che s'introducono in verghe dello stesso metallo, in modo da poterle spingere innanzi e tirarle fuori. Al disotto vi è il calorifero per cui l'aria si scalda, onde acquistando maggiore capacità per ricevere il vapore acqueo, determina rapidamente l'evaporazione dell'umidità di cui sono imbevuti i tessuti. Nella stanza non devono essere altre aperture tranne quelle per cui entra l'aria riscaldata e indi si sprigiona col mezzo di un camino annesso.

Le altre aperture occorrenti pel lavoro devono rimanere sempre chiuse durante la disseccazione e nel numero minore possibile. Le pareti della camera devono essere costrutte in guisa che siano poco conduttrici del calore, acciò non si raffreddino troppo facilmente.

Non occorre che l'essiccatoio sia amplissimo, bensì è indispensabile che i pannilini che vi si stendono abbiano tali disposizioni per cui l'aria calda possa circolarvi frammezzo liberamente e indi uscire quando si caricò di umidità. La canna per cui l'aria inumidita ha sfogo deve essere al livello del pavimento e comunicare col camino, la cui altezza sarà

Figura 86.



proporzionata alla rapidità con cui la corrente dell'aria defluente deve traboccare. Se la detta canna fosse in alto, l'aria calda passerebbe pel più breve cammino ed uscirebbe troppo presto dall'ambiente; se le bocche d'onde essa giunge non fossero distribuite sul pavimento colla necessaria regolarità e frequenti, certe parti dell'aria rimarrebbero inmo-

bili, quindi non mutandosi si saturerebbero di umidità e manterrebbero umida la biancheria.

Quando sieno state osservate le condizioni che accennammo, il bucato può seccarsi in breve tempo durante il giorno mentre si alimenta il calorifero, e nella notte può farsi un'altra seccata col calore residuo, quand'anche sia spento il fuoco.

IMBIANCHIMENTO DELLE FIBRE TESSILI (*chim. tecn.*). — È quel complesso di operazioni mediante le quali si tolgono alle materie tessili, in istato di fibre o di matasse o di tessuto, quelle sostanze estranee, le quali loro aderiscono naturalmente e ne offuscano la bianchezza, per cui in istato grezzo non sono adatte agli usi che se ne fanno, principalmente nell'economia domestica e per la tintura o per la stampa a colori. Siccome tali materie non sono sempre di natura uguale o somigliante, perciò non si può adoperare un solo mezzo generico per conseguire l'effetto dell'imbianchirle; tuttavia, per quanto differiscano l'una dall'altra, si distinguono in due grandi classi, in quella delle *materie tessili vegetali*, che comprende il cotone, il lino, la canapa, il formio ed altre fibre che si estraggono dalle piante; e nell'altra delle *materie tessili animali*, in cui sono annoverate le varie qualità di lana e di seta.

Quando si scelgono gli agenti d'imbianchimento fa d'uopo avere in vista se quelli, oltre al togliere le sostanze estranee, non nuocano alla solidità, alla finezza, alla splendidezza, all'elasticità ed al morbido delle fibre: per cui occorrono cognizioni teoriche e pratiche, mediante le quali si sappiano applicare i

detti agenti, tali che siano appropriati e nelle condizioni propizie alla buona riuscita. In generale le sostanze eterogenee che si devono togliere dalle fibre vegetali sono d'indole gommosa, grassa e resinosa, perciò intaccabili dagli alcali; i quali non intaccano, purché diluiti o dolcificati, il celluloso; ma non è lo stesso per le materie tessili d'origine animale, le quali sono rammollite e anche disciolte da tali agenti, onde, mentre giovano per le prime, tornerebbero nocivi per le seconde. Il simile si dica del cloro, che reagisce sulle fibre animali, mentre non altera le vegetali. Per lo contrario, l'acido solforoso riesce efficace per le fibre animali, dacché tende a stringere e rendere solubili i principii coloranti naturali di esse fibre; di modo che adunque si hanno per le due classi delle materie tessili, due sorta diverse d'agenti, i quali usati in maniera opportuna le riducono a bianchezza. Da quanto abbiamo premesso sorge come conseguenza naturale il discorrere separatamente del modo di procedere differente per l'una e per l'altra classe, per cui diremo dapprima come s'imbianchiscono le fibre vegetali, e poscia come le animali.

Imbianchimento delle fibre vegetali. — La materia fibrosa, d'indole cellulosa o lignea, del cotone, del lino e della canapa, contiene di sostanze estranee:

1° Una materia colorante o colorabile, la quale resiste più o meno a lungo ai decoloranti, per impedimento che le fanno altre sostanze a cui è associata;

2° Una materia resinosa, propria della fibra, insolubile nell'acqua, solubile con difficoltà negli alcali e che fa ostacolo agli agenti che devono sciogliere o distruggere il principio colorante;

3° Sostanze grasse inerenti alla fibra o derivanti dalla filatura o dalla tessitura, o che specialmente aderiscono alla superficie delle fibre;

4° Una sostanza neutra, derivante particolarmente dalle operazioni del tessere, e che perciò è fecula, farina o colla forte, od anche glicerina, della quale si usa da parecchi anni per le mussoline ed altri tessuti leggeri;

5° Certe sostanze saline di natura minerale, o proprie delle fibre o derivanti dai lavacri e dall'incollatura.

Qualora si tenessero a conto soltanto le materie eterogenee che appartengono in particolare alla fibra, si può dire che non vi si avrebbe che il principio celluloso o ligneo, la materia colorante, certi corpi incrostanti in tenue quantità e qualche sale inorganico ed insolubile; per ciò l'imbianchimento tornerebbe semplice e perfettamente determinato, consistendo nell'unico fatto essenziale di sciogliere la materia colorante, sia che il suo colore fosse spiegato, sia che si esplicasse viepiù per l'azione concorrente dell'ossigeno dell'aria e di qualche traccia d'una materia alcalina; se non che, non operandosi

quasi mai sulle fibre grezze ma sui filati e sui tessuti, ne viene che fa d'uopo di togliere ancora i grassi, le resine e le altre impurezze che furono introdotte durante la filatura e la tessitura. Ciò condusse a dividere l'imbianchimento in due operazioni separate, cioè nel disugniamento e nella decolorazione, avvertendo che per certe fibre vegetali, quali sono il lino e la canapa, si deve far precedere una terza operazione, che è la macerazione, con cui si tende a togliere la bozzima di cui si valse il tessitore nel tessere le tele.

Imbianchimento del lino e della canapa. — Come notammo, occorrono tre operazioni: la macerazione, il disugniamento e la decolorazione.

La macerazione ha per iscopo di togliere ai tessuti di lino e di canapa il sudiciume che può essere loro aderito durante il lavoro, non che le materie della bozzima, le quali sogliono essere amido e farina, già alterate frequentemente dalla fermentazione. Si consegue l'effetto, cioè si dà questo primo pulimento, adoperando vecchie liscivie, od acqua tiepida, o melazzi, o crusca, od anche acqua di calce. Con tali mezzi, eccettuato l'ultimo, si provoca la fermentazione spontanea delle sostanze amidacee, la quale però non è priva di gravi inconvenienti, per essere lentissima ed irregolare. Laonde si preferisce di valersi dell'orzo germogliato, il quale agendo colla diastasia che contiene, trasforma l'amido in destrina e lo rende perciò solubile. Si prepara un bagno composto di 100 gr. di malto per ogni ettolitro d'acqua, al blando tepore di 35°, in cui s'immergono le tele e che si scalda lentamente fino a 60°. Così facendo s'ottiene un risultato migliore in sei ore, mentre che colla maniera antica ne occorrono quarantotto. Il tessuto si ammorbida, e si sborra assai più facilmente, diventando più acconcio a ricevere l'azione della liscivia. Può anche giovare per quei casi in cui si voglia restituire la bianchezza primitiva a quelle tele che ricevettero l'apparecchio e che pertanto sono impregnate di colla, senza il timore che ne succedano inconvenienti. Col vecchio processo le tele disapparelciate rimanevano per lo più con macchie quasi incancellabili di ammassamento.

Pel disugniamento, con che anche una parte della materia colorante vien tolta, si usano liscivie alcaline, la cui efficacia risiede in modo particolare nella saponificazione dei principii grassi aderenti alle fibre. Come base delle liscivie si usano la potassa, la soda, od anche la calce.

Operando in grande giovano certi apparecchi per la cui disposizione si ottenga più presto l'effetto e col meno di mano d'opera e di combustibile che si possa. Secondo l'antica maniera d'operare, s'inzuppano i tessuti in una liscivia alcalina, si lavano e s'impilano con regolarità in grande tinozza di legno che s'empie d'una liscivia alcalina e caustica a tempera-

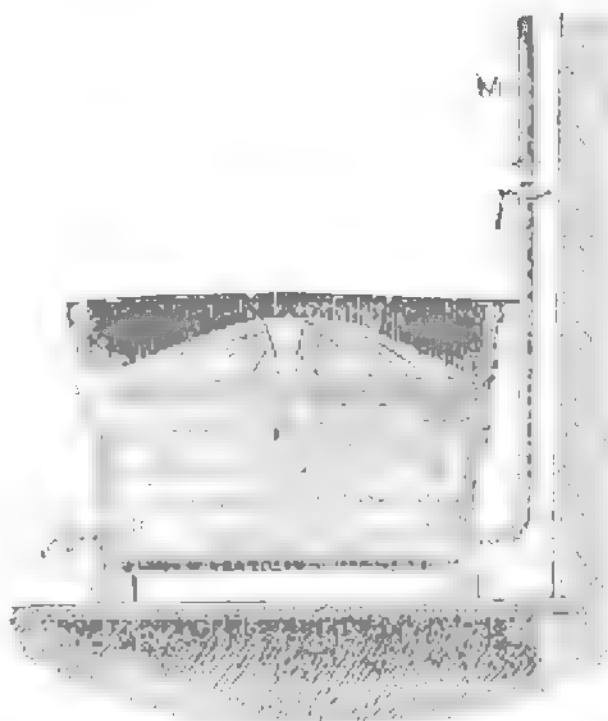
tura di 40° all'incirca, fatta scaldare in caldaia, d'onde discende (aprendo una chiave) nel tino fino a che i tessuti ne rimangono tutti coperti. Si lascia in quiete per qualche tempo, indi si apre uno zipolo nel fondo del tino per estrarne la liscivia, che si raccoglie in caldaie di ghisa, d'onde si fa risalire con una tromba nella caldaia dello scaldamento posta al disopra. Ivi si riscalda di nuovo e si fa ridiscendere nel tino, per di nuovo estrarne, crescendo ogni volta la temperatura e replicando i trattamenti finchè l'alkali sia saturato delle materie grasse e delle coloranti sottratte dal tessuto, la qual cosa si conosce dall'aver la liscivia perduta in gran parte la propria causticità, fattasi di colore sempre più cupo e preso un odore molto nauseoso. È necessario valersi della liscivia a temperature crescenti, perchè fu osservato che troppo calda in sul principio scotta, per così dire, le fibre ed aumenta l'aderire delle materie coloranti e resinose, in cambio di toglierle, restringendosi a saponificare le grasse.

Satura che sia la liscivia come si disse, si fa succedere un inaffiamento replicato d'acqua calda nel tino, lasciando un intervallo per ciascuna volta, e poi si estrae l'acqua, cessando dal ripetere l'operazione allorquando esce chiara e quasi incolore. Con ciò si ottiene che sia tolta dai tessuti la liscivia di cui rimangono inzuppati, la quale restando con essi cederebbe loro di nuovo una parte della materia colorante disciolta, qualora, non detersine, fossero portati in contatto dell'aria e lasciati per qualche tempo, in ispecie se caldi ancora.

L'antica maniera di lisciviazione che abbiamo descritta recava seco alcuni inconvenienti, onde si pensò di modificarla in modo più razionale, acciò l'opera degli alkali, mentre toglieva le sostanze coloranti e resinose, non indebolisse la tenacità della fibra. Perciò si costrussero apparecchi, composti fondamentalmente di un tino e di una caldaia, e con tale disposizione che l'uno fosse sovrapposto all'altro, oppure separati insieme e comunicanti col mezzo di canne; qui non ne diamo la descrizione, dacchè il lettore potrà vederli rappresentati e dichiarati in IMBIANCHIMENTO. Siccome però per l'operazione di cui parliamo si usa anche la calce, ed in questo caso l'apparecchio differisce alquanto dai citati, perciò ne daremo la fig. 87. È un tino fatto di grosse doghe di legno, che porta a qualche centimetro di distanza dal fondo una grata di legno OO, su cui s'impilano le tele da lisciviarlo, curando che sieno così bene stratificate che il liquido debba attraversarle con uniformità: acciò non si muovano e la filtrazione proceda normalmente, si coprono al di sopra con tela da imballaggio, su cui posano traverse di legno tenute ferme con isbarre di ferro. Versato il latte di calce in modo che ne sieno impregnate le tele, si finisce di empierle con acqua, indi si apre la chiave M (da

prima lentamente, indi con più rapidità) di un condotto del vapore, il quale sboccando verso il fondo del tino, scalda il latte di calce ivi contenuto, lo spinge in alto pel tubo centrale $t t'$, e lo fa traboccare al di sopra dell'impilamento.

Fig. 87.



La calce fu trovata di ottimo effetto come agente imbianchitore e preferita anche da taluno agli alkali caustici. I primi ad adoperarla furono Prince e Dana. Sarebbe più utile per le seguenti ragioni:

1° Induce benissimo la ossidazione della materia colorante e la rende più adatta ad essere successivamente decolorata;

2° Saponifica le resine più presto e più completamente di quanto facciano la potassa e la soda;

3° Affievolisce di meno la resistenza delle fibre tessili, per essere di azione assai meno disorganatrice, purché si abbia la diligenza di operare con esclusione dell'aria;

4° Non produce certi effetti a cui danno nascimento gli alkali sulle fibre, i quali non le contraggono in modo sufficiente da impedire la lanugine se non allorquando sono talmente concentrati da intaccare la fibra stessa.

Quando si preferiscono gli alkali si usa il sale di soda a 80°, o i cristalli di soda a 36°, o la potassa a 65°. Si fa disciogliere l'alkali in circa dieci volte il peso d'acqua, od anche meno, che si mantiene bollente, acciò si formino con facilità le schiume che avvolgono seco loro le materie eterogenee, e possano essere tolte. Si compie la chiarificazione aggiungendo un poco di latte di calce, il quale non induce causticità apprezzabile. La liscivia così ottenuta potrà essere diluita riducendola a 1 o 2° di Baumé, a norma dei casi, e indi causticizzata debolmente con 2 a 5 per 100 di calce in poltiglia chiara, o fortemente con 15 a 20 per 100 d'idrato di calce. Con 24 chilo-

grammi di sale di soda ed 8 ettolitri d'acqua si ha una liscivia che segna 1°,5 all'areometro di Baumé.

La lisciviazione quando il liquido è caustico dura all'incirca 6 ore scaldando col vapore, e 5 ore scaldando col fuoco nudo in recipiente di doppio fondo. Se le liscivie sono poco caustiche occorreranno circa 14 ore col vapore e 12 ore col fuoco diretto. La quantità poi della liscivia occorrente per un'operazione corrisponde a tre volte all'incirca il peso della tela grezza; se non che, tenendo conto dell'acqua di cui è imbevuta la tela, e che uguaglia almeno il peso della tela stessa, e quello dell'acqua derivante dal vapore condensato (quando si scalda con esso), può bastare un peso di liscivia uguale ad 1,8 del peso del tessuto.

Altri si valgono di un sapone detto sapone pecioso, e la cui preparazione si fa mescolando

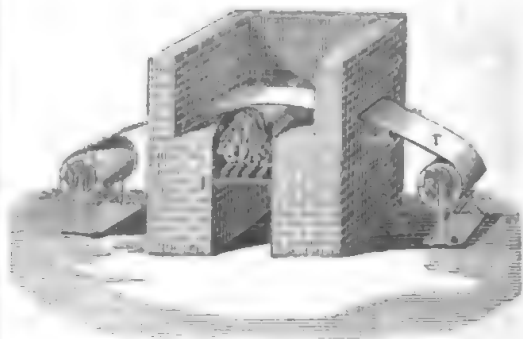
Potassa del commercio . . .	50 chil.
Calce viva	20 —
Galipot	50 —
Resina di Borgogna . . .	25 —
Sapone verde	25 —

La calce viva serve per causticizzare la potassa prima di saponificarla colle resine; al quale effetto si fa sciogliere il carbonato alcalino nell'acqua bollente, si aggiunge la calce stemperata nell'acqua e si dibatte; si lascia in quiete e indi si fa colare il liquido caustico in un tino in cui gorgoglia un getto di vapore: il totale del liquido ottenuto non deve oltrepassare i 5 ettolitri. Quando la liscivia è bollente vi si getta a poco a poco il galipot rotto in pezzetti grossi come un noce, moderando l'iniezione del vapore ogniquale volta si forma troppa schiuma. Occorre un'ora almeno acciò sia disciolta, dopo di che s'introduce con precauzione ed in pezzetti la resina di Borgogna. Al termine di mezz'ora la soluzione è compiuta, e a tal punto vi si getta il sapone e si fa bollire per mezz'ora ancora. In ultimo si ha una quantità di liquido, del volume di circa 8 ettolitri, saponaceo, fluidissimo e che possiede qualità detersive molto efficaci.

Occorrono alcuni apparecchi speciali per l'imbianchimento delle stoffe vegetali, comunque sia la fibra tessile onde sono fatte; apparecchi che qui descriviamo perchè appunto di buon uso comune. Il primo serve per abbruciare la peluria e que' fili sottilissimi che ne coprono la superficie, per cui tornerebbe impossibile di stamparli a colori con disegni nitidi e delicati. Consta (fig. 88) di due cilindri a giorno R R', sopra uno dei quali è avvolta la tela, mentre l'altro la raccoglie a sé di mano in mano che si svolge. Al secondo si comunica un roteamento rapido affinché la stoffa lambisca con grande celerità il mezzo cilindro di rame, il quale è collocato al disopra di un focolare acceso, a cui fa da volta e che

si tiene scaldato al rosso scuro durante l'operazione. Verso il cilindro R vi è un cilindro minore di legno su cui striscia la tela T nel suo passaggio.

Fig. 88.



In certe fabbriche, in cambio di questa maniera di abbruciamento, si usa di far passare la tela sulla fiamma del gas, divisa in forma di piccole vampe e per un numero considerevolissimo di forellini, l'uno a lato dell'altro ed in linea dritta e che sono pertugiati sopra una delle parti del cilindro in cui il gas è introdotto.

Per eseguire con somma rapidità e colla maggiore possibile uguaglianza l'inzeppamento delle tele in un bagno acido od alcalino, od in una corrente di acqua, si trae partito di un'altra macchina, detta *clapot* o *clapsau*, la quale consta o di due cilindri, o di un cilindro tondo che ingrana in altro a sei scannellature, il primo de' quali rappresentato dalla

Fig. 89.

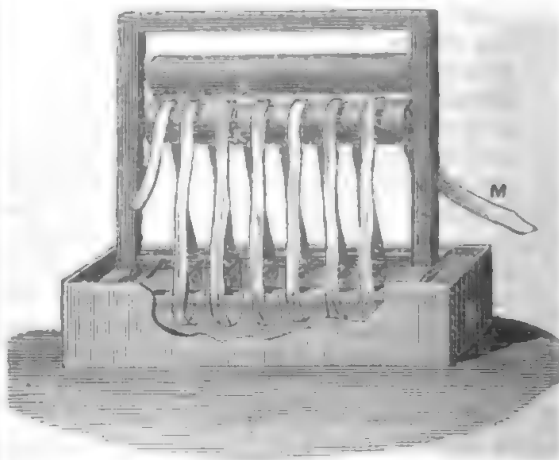
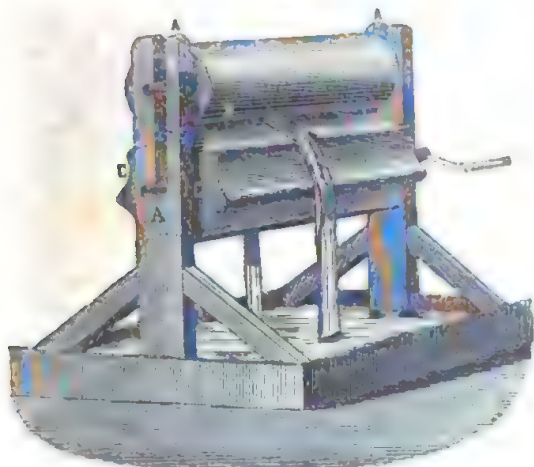


fig. 89 ed il secondo dalla fig. 90. Quello della figura 89 porta i due cilindri R R' che girano l'uno sull'altro, ciascuno intorno a perni sostenuti da una

robusta intelaiatura di legno, la cui traversa inferiore C è armata di tratto in tratto di lunghe caviglie, disposte all'oggetto d'impedire al tessuto di trascorrere qua e là. Le diverse tele a cavalcioni del cilindro inferiore salgono e discendono molte volte, seguitando a bagnarsi nell'acqua posta nella cisterna o cassa B, ovvero nell'acqua corrente quando si opera nel fiume.

Fig. 90.



La seconda macchina, fig. 90, ha il cilindro superiore B che si muove sui propri perni, mentre il cilindro scannellato si muove pure facendo discendere le tele postevi frammezzo, non in direzione normale a quella de' cilindri, ma in modo da formare spirale. Al cilindro superiore s'aggiungono de' pesi attaccati ai due perni secondo che si vuole crescerne la pressione; l'inferiore riceve il moto mediante una manovella e lo comunica al superiore.

La macchina prima si adopera per le stoffe di tessuto delicato, come le mussoline di *jaconat*, mentre la seconda serve per le tele robuste, avvertendo che nel caso in cui si temono lacerazioni, in cambio di disporre il tessuto a spirale, si fa passare successivamente per tre o quattro macchine uguali poste parallelamente l'una dietro l'altra. La tela uscendo dalla prima si tuffa nel bagno, d'onde si rialza per soggiacere alla pressione della seconda, la quale la rimanda nel bagno, e così ugualmente fino all'ultimo. Comunemente si mettono le macchine in una situazione rispettiva tale che le tele debbano seguire una direzione inversa di quella dell'acqua che si è spremuta fuori.

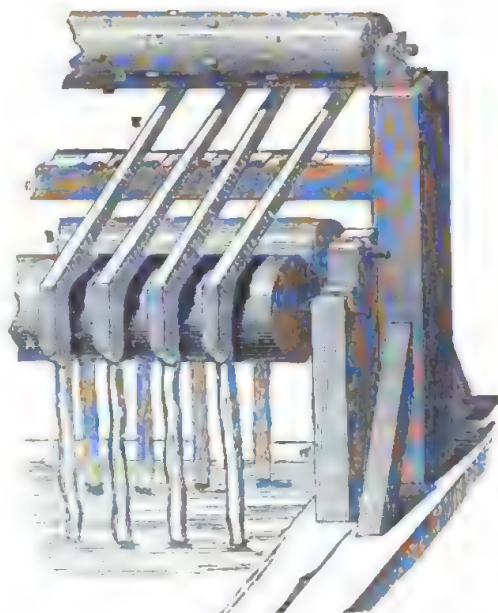
Per isgorgare le tele dall'acqua si adopera anche la macchina della fig. 91.

In Normandia si usa una maniera speciale di tali macchine, composte di due cilindri che portano strisce di gutta-perca o di cuoio, di cui è armato un albero che fa da 800 a 1000 giri per minuto primo,

e che percuotono le tele nell'istante del loro passaggio sul cilindro inferiore.

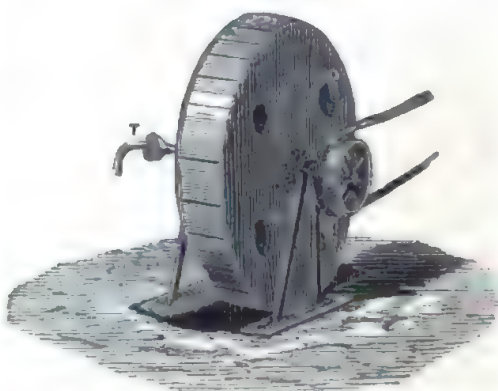
In molte officine d'imbianchimento si preferisce

Fig. 91.



una ruota lavatrice, in ispecie per i tessuti finissimi, dacchè con essa si hanno meno da temere le lacerazioni. Consta di un tamburo (fig. 92) diviso in quattro scompartimenti, separati l'uno dall'altro, e attra-

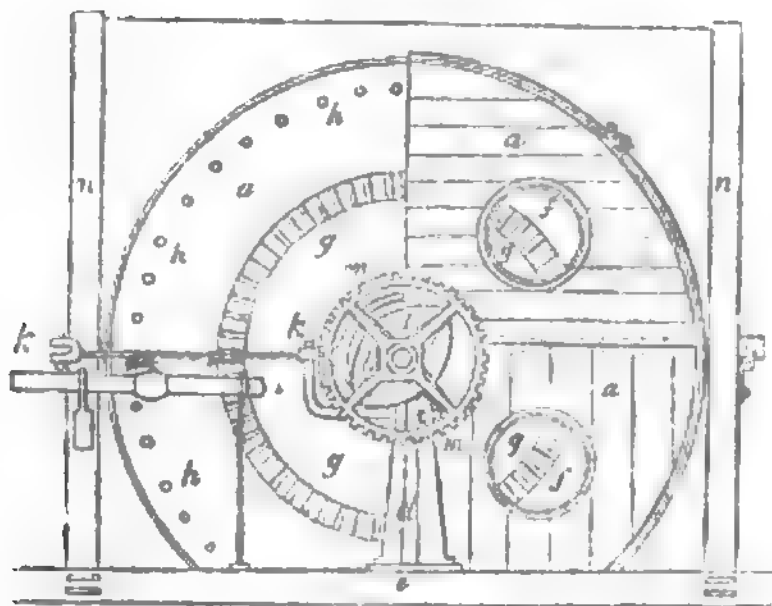
Fig. 92.



versato nel centro da un'asse orizzontale che gira entro due cuscinetti sostenuti da due cavalletti di ferro. In O O si veggono le aperture per cui s'introducono le tele da lavare; T è una canna che attraversa l'asse e guida l'acqua nei quattro scompartimenti già mentovati. La fig. 93 ne mostra l'interno: a a è metà della ruota veduta da una delle sue pa-

reti circolari; *ff* sono le aperture per l'introduzione delle tele, che sono da un solo dei due lati della ruota; *gg* è una grata annulare di ottone dal lato opposto, attraverso alla quale si spinge l'acqua nell'interno della ruota; *hh* sono buchi circolari per cui l'acqua, dopo aver lavato le tele, esce fuori allorché il compartimento corrispondente della ruota si trova nel segmento più basso della medesima; i tubo per cui l'acqua è spinta nella ruota col mezzo di un sistema di leve *kk* le quali nello stesso tempo

Fig. 93.



imbrancano la ruota col mezzo di una forcilla, la quale fa avanzare o retrocedere la imbrancatura; *m* ruota d'ingranaggio che stabilisce la comunicazione fra il motore e la ruota, sia meccanico, sia a vapore. Contro i buchi *o* o d'onde sgorga l'acqua, come dicemmo, sta un riparo di legno per impedire che si sparga fuori e bagni tutto all'interno.

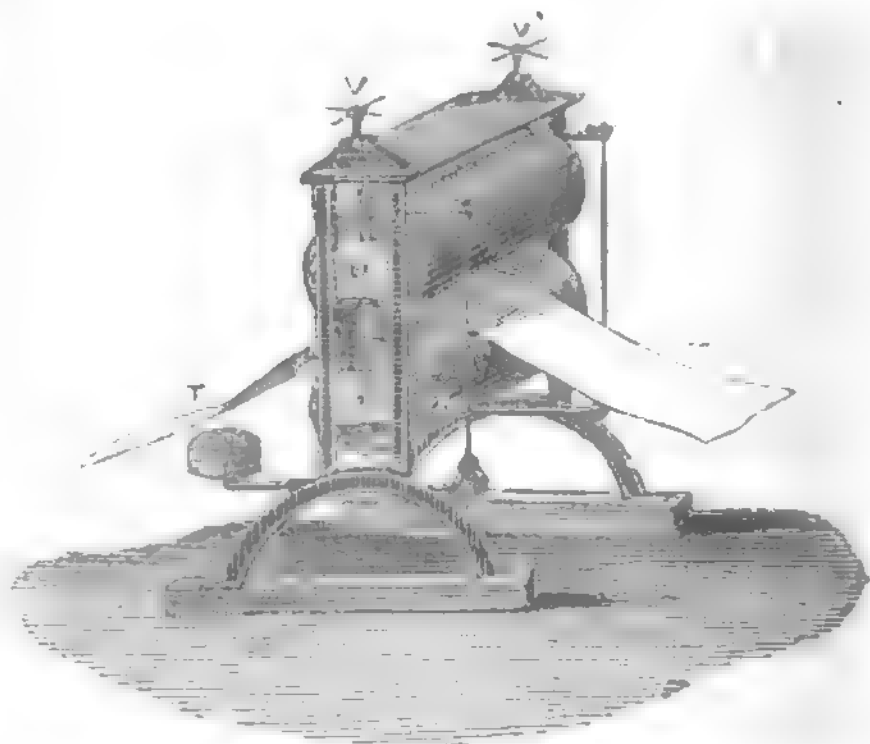
Le ruote così costrutte hanno il diametro interno da 1^m,75 a 2^m,00, e 75 centim. di larghezza; occorre una forza di due cavalli per metterle e mantenerle in movimento. Le aperture circolari *ff* hanno il diametro di 35 a 40 centim., e ve ne ha una per ogni compartimento. Introdotte per esse le tele, si fanno roteare di continuo per 15 a 20 minuti, tempo bastevole acciò il lavacro sia terminato; tuttavia l'esperienza dimostrò che val meglio spendervi un poco più di tempo, cioè da 20 a 25 minuti, dacché per un moto troppo rapido la forza centrifuga assorbe l'effetto del peso delle tele, mentre se il moto è troppo lento le tele scivolano lungo le pareti degli scompartimenti e non avvengono nè urti, nè pressioni.

Non è a tacere che i lavacri abbisognano di troppo tempo e di una quantità notevole di acqua, il che apporta una spesa considerevole affine di riuscire a lavatura perfetta.

Estrate le tele dalla ruota, si sottopongono alla spremitura, facendole trascorrere tra due cilindri, in un congegno detto *squeezer* dagli Inglesi. I due cilindri sono di legno di betulla (fig. 94) *R R'*, di circa

40 centimetri di lunghezza e 30 centimetri di diametro, dei quali il sottostante *R'* riceve unicamente il moto da una macchina a vapore o da una ruota idraulica con tale disposizione che si può far girare o fermare a norma delle occorrenze. Mediante un sistema di leve *vv'* si comprimono da un lato i cuscinetti

Fig. 94.



del cilindro superiore, la quale pressione si può regolare giovandosi di un contrappeso che è dall'altro lato. Con questo avvicinando più o meno insieme le superficie dei due cilindri, si possono sottoporre alla spremitura stoffe di grossezza o finezza diverse, avvicinando od allontanando di più i due cilindri a seconda dei casi. Il cilindro inferiore può compiere 25 giri per minuto primo, tempo nel quale possono passare per l'ordigno tre tele unite insieme capo a capo ed aventi in tutto una lunghezza di 75 ad 80 metri.

Descritte le macchine occorrenti per l'imbianchimento colle liscivie, verremo a parlare delle operazioni particolari con cui s'imbianchiscono le tele, a norma dello stato in cui sono e del grado d'imbianchimento che si vuole conseguire.

Imbianchimento delle tele crude. — Quando si abbiano tele crude da imbianchire, e sono le comuni, non si procede oltre le tre manipolazioni seguenti:

1° Si fa una prima immersione della tela in acqua sfreddata a circa 25° e in quantità di cinque volte il peso della tela stessa, in cui si stemperarono 4 per 100 di calce viva. Passate da 24 a 36 ore, si tolgono dal bagno e si risciaquano colla macchina della fig. 89. Si stendono indi sul prato, lasciandole per due o tre giorni, inaffiandole di frequente nel primo, meno nei seguenti, avvertendo che non si debbono seccare giammai. In tale operazione il tessuto si è rigonfiato, l'alcali ha fatto volgere la tinta del grezzo ad un tono

giallo sciogliendo le mucilagini, mentre la materia colorante, tumificata, si trova meglio disposta ad ossidarsi quando si fa l'esposizione sul prato.

Sebbene le tele rimangano alcaline dopo il risciacquo, tuttavia non contengono calce manifestabile dai reattivi: fatto curioso che troviamo notato dagli autori, e che facilmente deriva da ciò che una parte della calce contrasse un'intima combinazione con taluno dei principii organici che avvolgono la fibra, onde non è più riconoscibile dai reattivi ordinarii se non allorquando la combinazione si distrugge col mezzo dell'incarbonimento.

2° Si dà una seconda bagnatura in acqua scaldata a 35°, contenente in soluzione del solfuro di calcio, preparato con calce viva in dose di 3 per 100 del peso della tela, e con fiore di solfo in proporzione di $\frac{1}{4}$ del peso della calce, mescolati, bagnati con acqua bollente e ridotti in poltiglia densa. Le tele tolte dal prato e secche a metà s'immergono nel bagno e vi si lasciano per ventiquattr'ore, si risciacquano e si espongono per tre giorni sul prato, inaffiandole come si fece la prima volta. Il solfuro di calcio scioglie la materia colorante che si venne ossigenando durante la prima esposizione sul prato, con che anche l'affinità della calce libera pei principii coloranti rimane sovraeccitata ed agisce con più forza.

3° Si rinnova una bagnatura in acqua a 40°, contenente 2 per 100 di calce viva, poi si risciacqua colla gualchiera, si riespone sul prato e si risciacqua di nuovo. Con questa terza operazione si spinge più innanzi il digrezzamento, senza però che si ottenga la bianchezza quale si domanda pei pannilini usati nell'economia domestica. Non si adopera il solfo, affine di potere spingere più innanzi le operazioni e imbianchire col cloro senza tema d'inconveniente.

Imbianchimento delle tele digrezzate. — Quando le tele furono già sottoposte alle operazioni descritte e si vogliono imbianchire compiutamente, occorrono nuove operazioni e per consueto si dà il cloro. Se sono di qualità robusta e grossetta come quelle che si adoperano per consueto in famiglia, si comincia ad immergerle in bagno di cloruro di calce avente il titolo di 2° al clorometro, e vi si lasciano per sette ad otto ore, curando di ravvolgerle per due volte affinché l'acido carbonico dell'aria renda più attiva e regolare la decolorazione. Si risciacqua in appresso perfettamente, e quando la bianchezza abbia raggiunto il grado voluto, si tuffa in acqua inacidita con acido solforico, risciacquando di nuovo e neutralizzando l'acido con una liscivia tepida di cristalli di soda, molto diluita, cioè ad $\frac{1}{4}$ appena di grado al più. Si risciacqua pur anco, dopo di che non rimane altro che seccare e dare l'apparecchio.

Nel caso in cui l'imbianchimento dovesse condursi più innanzi, s'immergerebbero le tele risciacquate, quand'escono dal cloruro di calce, in un altro

bagno di acqua contenente $\frac{1}{2}$ per 100 di acido cloridrico. Dopo due ore si tolgono, si risciacquano, si immergono in liscivia di soda con 2 per 100 di alcali, a cui s'aggiungono, dopo mezz'ora, 250 grammi di sapone bianco per ogni ettolitro di liscivia. Si riespongono sul prato come fu descritto più addietro.

Per le quattro operazioni indicate fanno d'uopo da quindici a diciotto giorni.

Se stringesse il tempo e si dovessero imbianchire in otto giorni, in allora si procederebbe come stiamo per riferire:

Si tengono immerse le tele per ventiquattr'ore in bagno di calce alquanto tiepido, indi si risciacquano nella gualchiera e si fanno passare fra i cilindri compressori o *squeezers*. Si prepara una liscivia con 2 per 100 di sali di soda, che si divide in quattro parti uguali, versando la prima parte sulle tele, dopo avervi aggiunto tanto di acqua quanto sia sufficiente ad una lisciviazione. Il liquido feltra e scola; dopo due ore si aggiunge la seconda parte, che si scalda alquanto per un'ora e si lascia scolare; facendo lo stesso colla terza e la quarta parte. Occorrono cinque ore di tempo in totale. La temperatura è portata da prima a 70°, indi all'ebollizione quando si liscivia colla terza e la quarta parte del liquido, e si mantiene la bollitura per circa quattr'ore. Non si adopera tutto l'alcali in una sola volta, perchè la calce adoperata in precedenza rimane in parte fissa sulla fibra, in combinazione insolubile colla materia colorante, onde non è tolta dal risciacquamento. Essa in tale stato è tuttavia capace di causticizzare la soda, la quale reagirebbe sulla fibra quando si scalda oltre i 40°, qualora la liscivia avesse oltre a $\frac{1}{2}$ grado di densità. È una precauzione necessaria da prendere, dacché non osservata diminuirebbe notevolmente la tenacità del tessuto.

Si risciacqua colla macchina a cilindri la tela lisciviata; s'immerge per due ore in acqua inacidita dall'acido cloridrico, per risciacquarla un'altra volta; indi si passa nel bagno di cloruro di calce a 10°, valendosi dell'apparecchio rappresentato dalla fig. 89, e rinnovando parecchie volte il contatto coll'aria. Dopo questo bagno si tiene tuffata per due ore in altro di cloruro di calce ad 1°. Si replica la risciacquatura, si rimette nell'acqua inacidita, si trasporta in bagno alcalino contenente $\frac{1}{4}$ per 100 di alcali, oppure si stende su prato curando d'inaffiarla. Colle operazioni descritte si riesce ad un ottimo digrezzamento, senza tuttavia raggiungere quella bianchezza che si desidera nelle biancherie da casa.

Volendo raggiungere il grado d'imbianchimento che occorre per tal uso, si dovrà replicare la lisciviazione con acqua contenente il 2 per 100 di soda fatta caustica da 10 per 400 di calce; si risciacqua, si riespone sul prato per mezza giornata, si replica un bagno di cloruro di calce a 2°, si ripete pure il

bagno acido, si ritoglie l'acidità con acqua alcalina e in ultimo si risciacqua e si secca. La bianchezza sarebbe anche maggiore quando alla liscivia di soda si aggiungesse 1 litro $\frac{1}{2}$ di sapone resinoso per ettolitro, lisciviando per otto a dieci ore, sottoponendo alla gualchiera e indi procedendo come già fu descritto.

Tele grezze mezzo fine da imbianchire coll'imbianchimento detto di Senlis. — Avendo già per l'imbianchimento delle tele di uso domestico indicato coi debiti particolari le maniere di procedere, non li verremo ripetendo mentre indichiamo le operazioni necessarie pel genere d'imbianchimento detto di Senlis, nè per gli altri di cui si parlerà in appresso. Ciò premesso, esporremo succintamente i tratti principali del processo.

Si fa una prima immersione per ventiquattr'ore in acqua a 25° con 3 per 100 di calce viva; si risciacqua prontamente coi cilindri; si espone sul prato per due giorni inaffiando spesso in sul principio; si bagna nell'acqua cloridrica con $\frac{1}{2}$ per 100 di acido; si risciacqua coi cilindri; si rimmerge in acqua a 25° con 2 per 100 di calce e per ventiquattr'ore; si risciacqua coi cilindri; si riespone sul prato per due giorni, bagnando come si disse; si ripone nell'acqua cloridrica intepidita a 25° e si ripete il risciacquamento con grande diligenza, valendosi dei cilindri compressorii.

Si dà una prima liscivia con acqua contenente 2 per 100 di sale di soda, 15 per 100 (del peso del sale di soda) di calce ed 1 litro $\frac{1}{2}$ di sapone di soda per ettolitro, scaldando da prima a 75° e per quatt'ore, poi all'ebollizione, reiterando la filtrazione sul principio e talvolta anche in sulla fine. Occorrono in totale dieci ore; si risciacqua coi cilindri e si rimette in sul prato per tre giorni inaffiando.

Si liscivia una seconda volta con acqua ad 1 $\frac{1}{2}$ per 100 di sale di soda causticizzato con 10 per 100 (del peso di esso) di calce, oltre la dose già indicata di sapone resinoso. S'impiegano dieci ore; si folla, si espone sul prato per due giorni; si bagna nel cloruro di calce debole a 2° e per ott'ore, agevolando il contatto dell'aria, e osservando che il bagno clorurato sia in quantità di quindici volte il peso della tela; si risciacqua; si bagna nell'acqua cloridrica; si risciacqua ancora coi cilindri; si neutralizza con acqua contenente $\frac{1}{2}$ per 100 di alcali.

Succede la terza lisciviazione con 1 $\frac{1}{2}$ per 100 di sale di soda in ragguaglio al peso della tela, e 12 per 100 di calce in ragguaglio a quello del sale di soda. Si risciacqua; si riespone sul prato; si dà nuovo bagno clorurato ad 1 $\frac{1}{2}$ per ott'ore, rinnovando il contatto coll'aria; si risciacqua nell'acqua cloridrica, indi coll'acqua semplice, e si neutralizza con acqua alcalina.

Viene ora la quarta lisciviazione con 1 per 100 di sale di soda e 10 per 100 di calce, macerando per

cinque ore senza risciacquare in appresso. Si fa passare la tela col mezzo dei cilindri in acqua saponata ed alcalina, contenente $\frac{1}{2}$ per 100 (del peso della tela) di sapone ed alquanto di carbonato di soda.

Finalmente si fa una quinta lisciviazione per quatt'ore con $\frac{1}{2}$ per 100 di sale di soda. Si folla, si espone sul prato per due giorni inaffiando; si tiene per ott'ore in acqua clorurata ad 1° ; si risciacqua; si lava in acqua inacidita dall'acido solforico; si risciacqua di nuovo e si neutralizza l'acido con acqua alcalina. Si risciacqua un'ultima volta, si secca e si dà l'apparecchio.

Tele imbianchite a mezzo latte. — Si procede con una prima lisciviazione adoperando 2 per 100 di sale di soda causticizzato da 20 per 100 di calce ed 1 $\frac{1}{2}$ di sapone resinoso per ogni ettolitro; si scalda per sei ore da 60 a 75° e per altre quatt'ore a tutto vapore, ripetendo la filtrazione. Si risciacqua, si espone sul prato per tre giorni inaffiando.

Si fa una seconda lisciviazione con 2 per 100 di sale di soda, 10 per 100 di calce, 1 litro $\frac{1}{2}$ di sapone resinoso, osservando le note cautele ed operando per dieci ore. Si risciacqua, si espone sul prato e s'inaffia.

Se ne fa una terza con 1 $\frac{1}{2}$ di soda causticizzata colla calce ed 1 litro $\frac{1}{2}$ di sapone resinoso per ettolitro, durando nove ore. Si risciacqua col mangano, si espone sul prato e s'inaffia.

Succede una quarta lisciviazione con 1 $\frac{1}{2}$ di sale di soda e 10 per 100 di calce, per otto ore; risciacquando, esponendo sul prato, inaffiando, immergendo per dodici ore in bagno clorurato a 2° , indi lavando con acqua cloridrica ad 1 $\frac{1}{2}$ per 100 dell'acido, e in fine risciacquando di nuovo in acqua semplice e neutralizzando.

Vengono altre tre lisciviazioni; la quinta con 1 $\frac{1}{2}$ di sale di soda per 100 e 10 di calce per 100, risciacquatura, esposizione sul prato per due giorni, acqua clorurata a $1^{\circ} \frac{1}{2}$ per dodici ore, risciacquatura in acqua acida, poi in acqua semplice e neutralizzazione; la sesta con 1 $\frac{1}{2}$ per 100 di potassa, poi insaponatura e gualchiera, mezza lisciviazione con 1 per 100 di potassa ed esposizione sul prato per due giorni; la settima finalmente con 1 per 100 di sale di soda non causticizzata, risciacquatura, esposizione sul prato, immersione nel bagno clorurato a 1° , risciacquatura con acqua sola, neutralizzazione, nuova risciacquatura, disseccazione ed apparecchio.

Non tutte le tele di lino per la qualità della fibra hanno uopo della settima lisciviazione affine di raggiungere il grado prefisso d'imbiancamento; in tal caso si tralascia.

Imbianchimento delle tele a tutto latte. — Per conseguire una bianchezza anche maggiore di quella a cui si giunse, si fanno succedere alle sette lisciviazioni altre due, la prima delle quali si fa con un ba-

gno copiosissimo di acqua alcalina ad 1° contenente carbonato di soda e scaldando a poco a poco fino a 100°. Si risciacqua coi cilindri-spremitori, indi con acqua inacidita con acido cloridrico e poi con acqua semplice e mediante il cilindro.

L'altra lisciviazione od ultima si dà con acqua contenente 1 $\frac{1}{4}$ per 100 di potassa causticizzata con 4 per 100 di calce ed 1 per 100 di solfo. L'operazione dura sei ore. S'insapona, si folla, si espone sul prato, s'immerge in bagno clorurato ad 1°, si risciacqua in acqua acida, poi in acqua semplice, si neutralizza con acqua alcalina, si risciacqua, si secca, si dà l'apparecchio. In questo caso può bastare una sola delle due operazioni, ed anche la settima per l'imbianchimento a mezzo latte onde ottenere quello a tutto latte. Ciò dipende dalla natura del lino o della canapa di cui sono fatti i tessuti.

I bagni clorurati, come può vedersi riandando le operazioni che abbiamo descritte, non incominciano che dopo la quarta lisciviazione, e ciò perché la loro efficacia non torna ben manifesta senza scapito della fibra, se non allorquando l'alcali abbia gradatamente modificata la materia colorante. Tentando di metterlo in opera senza tale precauzione, in cambio di un effetto utile, se ne avrebbe uno disutile, per cui giova sempre predisporre le tele, mediante le alcalizzazioni replicate, a ricevere l'azione del cloro.

L'uso della liscivia di carbonato di soda a cui fa seguito il bagno di acqua cloridrica, dopo la settima serie delle operazioni, contribuisce a sciogliere i solfuri e i solfati, introdotti nei tessuti o dal sale di soda o dall'acqua, e che loro aderendo li renderebbero di un bianco slucido. Le qualchiere non si adoprano che avendo la tela già rammorbidita a sufficienza, ed i confricatori allorquando è rigonfia, e quando i principii coloranti sono in condizione da essere staccati, evitando di servirsene dopo i bagni acidi.

La potassa torna utile per le tele di troppo malagevole imbianchimento.

Apparecchio per le tele imbianchite. — Dopo che per la lisciviazione ed i bagni clorurati si ottenne il grado voluto d'imbianchimento, si passa a dare l'apparecchio, valendosi o di amido o di fecula o di destrina o di gomma, od anche di queste due sostanze associate.

Le tele imbianchite e secche possono assorbire $\frac{1}{2}$ di acqua ragguagliato al loro peso, nella quale basterà aggiungere da 7 ad 8 per 100 di amido per gli apparecchi rigidi, 5 per 100 per i mediocri e 3 per 100 per i deboli, bastando $\frac{1}{2}$ per 100 per le biancherie da tavola che devono essere cilindrate, avvertendo tuttavia che quella per le tovaglie ne ha d'uopo dal 2 al 3 per 100.

La fecula può essere adoperata in cambio dell'amido, se non che gli apparecchi che fornisce sono meno trasparenti, meno sodi ed hanno meno corpo.

Colla gomma si ottengono duri, ma diafani e splendenti; colla destrina riescono morbidi, dolci al tatto ma igrometrici. Mescolando gomma e destrina risultano morbidi e splendenti. La gelatina altera il vistoso della bianchezza; il sapone bianco ingiallisce; l'allume in proporzione del 3 per 100 sul peso dell'acqua trasfonde maggiore rilievo.

Per dare l'apparecchio si usa una macchina speciale, composta di due parti, una delle quali per incollare e l'altra per disseccare, oppure formata soltanto della prima, portando poscia le tele apparecchiate in istufa, di cui s'inalza gradatamente la temperatura fino a 43°. Dopo la disseccazione si sottopongono alla manganatura, che produce su di essi quel liscio e quel lucido che dà bell'aspetto; nella quale operazione si colloca dinanzi ai cilindri manganatori una spazzola cilindrica avente un moto di rotazione rapido, immersa in parte in tinozza piena d'acqua, che trae seco roteando e sparge in finissima pioggia sulla tela affine di renderla sufficientemente inumidita.

Imbiancamento delle tele batiste. — Per questa qualità di tele si conduce la macerazione del lino con tali cautele che la fibra rimanga indebolita il meno possibile; per ciò le resta aderente una quantità ragguardevole di materia colorante che rende necessario un numero maggiore di operazioni affine di modificare a poco a poco la detta materia e farla capace di essere disciolta senza apportare nocimento alla robustezza del tessuto. Oltre di ciò, nella fabbricazione di tali tessuti si usano mescolanze di sego e di sugna in copia maggiore che per qualsivoglia altro, onde a disugnerli abbisognano trattamenti replicati cogli alcali affine di saponificare i grassi. Le liscivie adunque saranno moltiplicate più che in altri casi, tanto per gli scopi accennati, quanto anche per trasfondere nelle fibre un affinamento ed una trasparenza che contribuiscono alla bellezza del prodotto.

Le batiste grezze si sottomettono da prima alla macerazione, la quale dev'essere condotta con particolari diligenze. Si prepara un bagno con 120 a 130 grammi di orzo germogliato per ogni ettolitro di acqua, ed in cui s'immergono, scaldando a 40° e indi portando la temperatura più rapidamente a 60°. Trascorse cinque ore d'immersione, la fermentazione incomincia, crescendo a poco a poco, il che si manifesta per lo sviluppo copioso delle bolle di gas; dopo venti ore il moto fermentativo diminuisce, l'odore viroso del lino diviene acuto, all'odore di luppolo ne succede uno agro palesissimo, che cessa di accrescere. Dopo trent'ore si tolgono le tele e si risciacquano il meglio che sia possibile.

È indispensabile che l'operatore vigili attentamente affinché la fermentazione non passi al putrido.

Macerate e risciacquate le batiste, si sottopongono a non meno di diciassette lisciviazioni, le quali verremo indicando con qualche particolare in principio,

seguendo più abbreviatamente in appresso, non importando che siano ripetuti.

Prima lisciviazione. Si adopera $1 \frac{3}{4}$ per 100 di sale di soda, 15 per 100 di calce e 2 litri di sapone resinoso. Si bagnano colla liscivia strato per istrato, si feltra rapidamente e si riversa nella tinozza, replicando lo stesso per due ore, indi scaldando lievemente e poi rifiltrando altre due volte. Si spinge il calore fino all'ebollizione, valendosi del vapore, concedendo tempo al liquido che sciolga a poco a poco la materia colorante; si feltra ancora per togliere la liscivia e si scalda a pieno vapore per cinque ore, con che le materie coloranti si rigonfiano ed acquistano attitudine ad ossidarsi agevolmente in contatto dell'aria. Si risciacqua versando acqua bollente nel tino dopo dieci ad undici ore, affine di portar via tutte le materie vischiose; si estraggono, e nel mattino seguente si stendono sul prato, inaffiandole e poi raccogliendole due ore dopo il meriggio.

Seconda lisciviazione. Occorrono $1 \frac{1}{2}$ per 100 di sale di soda, 15 per 100 di calce, $1 \frac{1}{2}$ litro di sapone resinoso, osservando le cure già descritte e riesponendo le batiste sul prato.

Terza lisciviazione. Si fa con $1 \frac{1}{4}$ per 100 di sale di soda, 10 per 100 di calce e $1 \frac{1}{4}$ di sapone resinoso, colle note diligenze ed esponendo sul prato.

Quarta lisciviazione. 1 per 100 di sale di soda, 2 per 100 di calce ed 1 litro di sapone resinoso, colle solite cure e l'esposizione sul prato.

Quinta lisciviazione. 1 per 100 di sale di soda, 2 per 100 di calce ed 1 litro di sapone resinoso, colle diligenze consuete e l'esposizione sul prato.

Sesta lisciviazione. Si fa come la quinta.

Settima lisciviazione. $\frac{4}{5}$ per 100 di sale di soda, 1 per 100 di calce e $\frac{3}{4}$ di litro di sapone resinoso, operando al solito ed esponendo sul prato.

Ottava lisciviazione. $1 \frac{1}{2}$ per 100 di sale di soda solo, a cui seguita un bagno di acqua cloridrica, colle cure della prima lisciviazione ed esposizione sul prato.

Nona lisciviazione. $\frac{4}{5}$ di sale di soda per 100, 1 di calce per 100, senza sapone resinoso. Le solite cure e l'esposizione sul prato.

Decima lisciviazione. $\frac{4}{5}$ per 100 di sale di soda, $\frac{3}{4}$ per 100 di calce, con aggiunta di sapone verde a metà dell'operazione. Esposizione sul prato.

Undecima lisciviazione. $\frac{4}{5}$ per 100 di sale di soda senza sapone, indi bagno clorurato, bagno cloridrico e durata di quattr'ore.

Duodecima lisciviazione. $\frac{4}{5}$ per 100 di sale di soda con $\frac{1}{2}$ per 100 di sapone verde e calpestamento coi piedi tre volte in sei ore, e $\frac{1}{2}$ per 100 di sapone verde per ogni volta. Risciacquamento.

Decimaterza lisciviazione. $\frac{3}{4}$ per 100 di sale di soda con 1 per 100 di calce; esposizione sul prato;

bagno clorurato ad 1° ; risciacquamento e bagno cloridrico.

Decimaquarta lisciviazione. $\frac{3}{4}$ per 100 di sale di soda e $\frac{1}{2}$ per 100 di sapone aggiunto a metà dell'operazione. Nuovo scalpicciamento, come fu detto poc'anzi.

Decimaquinta lisciviazione. $\frac{1}{2}$ per 100 di soda o di potassa solforata; esposizione sul prato; bagno clorurato a $\frac{4}{5}^\circ$; risciacquamento, bagno acido, bagno alcalino per neutralizzare, e confricazione colle mani fatta da donne.

Decimasesta lisciviazione. $1 \frac{1}{4}$ per 100 di cristalli di soda e $\frac{2}{5}$ per 100 di sapone verde. Si riespone sul prato, annaffiando, si replica la confricazione colle mani e si risciacqua.

Decimasettima lisciviazione. $\frac{2}{5}$ per 100 di potassa perlassa. Si riespone sul prato, si risciacqua, si dà il bagno clorurato ad $\frac{1}{2}^\circ$, si risciacqua, si seguita col bagno cloridrico e si risciacqua di nuovo.

Nel processo delle diverse operazioni che venimmo designando deveasi avvertire che i reattivi usati nell'operazione precedente non possano nuocere all'effetto di quella che succede. Per conseguenza non si applicherà mai il bagno clorurato dopo avere adoperato il sapone, nè un bagno insaponato dopo la clorurazione. È anche importante che si adoprinno acque di grande purezza.

Pel complesso di questo imbianchimento occorrono venti giorni all'incirca; si può eseguire anche più presto, purché si scaldino tutte le liscivie fino a bollitura, avvertendo di diminuire il grado di causticità.

Imbianchimento dei tessuti di cotone. — Essendo il cotone cellulosio quasi puro, non si sottopone a veruna operazione prima di filarlo; anzi si suole consegnarlo al tessitore senza operazioni precedenti. Allorché le stoffe escono dal telaio devono essere purgate non solo dalle materie eterogenee che la materia tessile conteneva prima del lavoro, ma puranco da quelle aggiunte in seguito del lavoro medesimo.

Le materie appartenenti in proprio al cotone grezzo sono:

1° Una resina solubile nell'acqua bollente e nelle soluzioni acide ed alcaline;

2° Una materia incrostante colorata ed insolubile, la quale acquista la solubilità quando sia resinificata dall'ossigeno.

Le materie eterogenee che vi si aggiunsero durante il lavoro sono:

1° La bozzima con che si tratta l'ordito nel telaio, e che, formata quasi sempre di farine fermentate, contiene amido, destrina, glutine, gelatina e glicerina;

2° Una materia grassa che il tessitore usa ad ammorbidire l'ordito allorquando la borra si è disseccata, od i fili, per essere finissimi e di cattiva qualità,

sono incapaci di resistere allo stiramento ed alla contrazione della navicella. È un grasso comunissimo che si fa fondere con un ferro arroventato e cadere in goccioline sparse disugualmente sull'ordito, su cui si stende con una spazzola, e che se non fosse tolto per intero prima di fare agire il bagno clorurato, impedirebbe che il tessuto se ne imbevesse con uniformità e produrrebbe macchie impossibili a togliere in appresso. Tali macchie si riconoscono nelle tele imbianchite, perchè ivi non avviene assorbimento dell'umido atmosferico come nel resto della stoffa, e perchè ivi danno origine a tinta più scura, a cagione dell'affinità maggiore della sostanza grassa per le materie coloranti;

3° Un sapone di rame che s'ingenera per l'azione delle materie grasse sul metallo dei denti del pettine, e che, insolubile nell'acqua di calce, viene poi decomposto dall'acqua acidulata, la quale s'impadronisce dell'ossido di rame e rende libero l'acido grasso solubile negli alcali;

4° Il sudiciume che deriva dalle mani del tessitore, dalla polvere, dalle materie terrose e ferruginose, e che, aderendo poco strettamente al tessuto, sono portate via dall'acqua bollente.

Prima di procedere alle operazioni dell'imbianchimento fa d'uopo dare una lieve tostatura ai tessuti, valendosi dell'apparecchio già rappresentato colla fig. 88. Ciò eseguito, si cuciscono insieme a macchina, capo a capo, le pezze, di cui si sogliono comunemente unire 500 di 100 metri ciascuna. Da prima si bagnano in acqua contenente acido cloridrico, e della densità di 1° ad 1° $\frac{1}{2}$, dell'areometro di Baumé. Acciò il passaggio pel bagno acido si compia regolarmente, si usa la macchina della fig. 89, già descritta a pag. 180, procurando che il bagno si faccia rapidissimamente e con grande uguaglianza.

Compiuta la bagnatura, s'impilano le pezze una sull'altra e si lasciano così impilate per tre o quattro ore, acciò che l'acido le compenetri intimamente. In appresso si lavano nell'acqua comune colla detta macchina disposta sopra l'acqua corrente.

Si fa succedere una lisciviazione, da prima caricandole di calce, col farle attraversare per un latte della stessa, denso e contenuto in grande tinozza la quale n'è piena. Quando vanno uscendo dalla tinozza passano fra due cilindri compressori, aventi il doppio ufficio di spremere l'eccedenza della calce e di farla penetrare in tutte le parti, con che anche le pieghe ricevute durante la bagnatura scompaiono totalmente. Dopo ciò si trasportano nel tino di bollitura, ove si continua a bollire per ventiquattrore consecutive.

Compiuta questa lisciviazione, si lavano due volte di seguito colla detta macchina, con che perdono le materie divenute solubili o rimaste poco aderenti in conseguenza dell'azione protratta dell'alcali. Si ripassano per altra calce, si trasportano nel tino di

bollitura, ove si tengono per dodici a quindici ore e poscia si rilavano due volte di seguito all'acqua corrente.

Fatte le due lisciviazioni coi lavacri annessi, si rimette il tessuto in un nuovo bagno di acido cloridrico ad 1° di Baumé, per indi impilarle dopo tolte dal bagno, lasciarle impilate per tre o quattro ore e lavarle a macchina.

Si fanno bollire in un altro tino, osservando le precauzioni già indicate ed in liscivia formata con acqua = 100 chilogrammi di sali di soda per 500 pezze della stoffa. Scorse tre o quattro ore, si sostituisce alla liscivia di soda una soluzione di un sapone resinoso, composto con 50 chilogr. di sale di soda = 125 chilogrammi di colofonia, e si fa bollire per quarantotto ore.

Ciò eseguito, si fa scolare l'acqua saponata, di cui si tolgono le ultime parti mediante l'acqua fredda, che deve circolare per qualche tempo. Si fa succedere una nuova lisciviazione con acqua contenente soltanto 25 chilogr. di sale di soda, mantenendo la bollitura per dieci ore, indi, scolata la liscivia, si versa acqua fredda.

Dopo quanto fu detto, si può applicare l'azione imbianchitrice del bagno clorurato, che dev'essere a $\frac{1}{2}$ ° di Baumé, impilando poscia e mantenendo in pila per tre o quattro ore, affinchè il cloro reso libero a poco a poco e in grado molto debole agisca con efficacia senza produrre corrosione. Qualora il bagno fosse troppo concentrato, potrebbe accadere che l'acido ipocloroso sprigionatosi o per l'innalzamento della temperatura o per opera dell'acido carbonico dell'aria, intaccasse il tessuto nelle parti ove si accumula e vi producesse dei buchi.

Liscivate le stoffe, si sottopongono all'azione imbianchitrice di una soluzione di calce di $\frac{1}{2}$ ° Baumé, lasciandole poscia impilate per tre o quattro ore, affinchè l'azione dell'acido ipocloroso che è debolissima, e che si va svolgendo a poco a poco, operi con efficacia e senza pericolo. Se il bagno clorurato fosse concentrato, potrebbe succedere che la fibra del cotone rimanesse corrosa, specialmente nei punti ove il detto acido si addensa.

Si fanno due lavacri colla macchina in acqua corrente, si dà un passaggio nell'acqua inacidita con acido cloridrico, a cui deve succedere un lavacro, e in ultimo si ripete il passaggio nell'acqua acida e il lavacro nell'acqua semplice.

Dopo ciò si hanno di un bellissimo bianco: si rilavano nell'acqua di sorgente coll'azzurro e si pongono a seccare stendendole all'aria libera, ovvero stirandole su tamburi scaldati internamente da vapore.

I bagni acidi si fanno ad iscopo di togliere la tinta giallognola che rimane nelle cotonine per quanto siano state liscivate e imbianchite con i bagni clorurati. L'acido non solo discioglie gli ossidi di ferro e

di rame e la calce in istato di carbonato o di sapone, ma distrugge puranco la detta materia gialla, che è organica e resistente agli alcali ed al cloro.

Quando s'imbianchiscono tessuti finissimi, come sarebbero le mussoline, si lavano entro la ruota in cambio di usare la macchina a cilindro, perchè soffrono meno. Estraeendoli dalla ruota, se ne sprema l'acqua fra i cilindri compressorii.

Quando le tele sono intessute con fili già imbianchiti, si lavano dapprima nell'acqua semplice, si fanno bollire nell'acqua saponata alquanto, si risciacquano, si passano in bagno acido, ed infine si risciacquano ancora in acqua abbondante.

Si può procedere per altra maniera, in cambio delle descritte, ad imbianchire le cotonine grezze.

Supponendo sempre che se ne abbiano 500 pezze di 100 metri, cucite per gli estremi l'una coll'altra, valendosi della macchina da cucire,

1° Si passano le stoffe per latte di calce in tinozza in cui si fanno immergere, e si estraggono colla macchina a cilindri (fig. 89), d'onde si mettono a bollire entro caldaia per ventiquattr'ore;

2° Si lavano colla macchina a cilindri nell'acqua corrente;

3° Si passano nell'acqua cloridrica a 2° entro il tino valendosi della macchina a cilindri senza impilare;

4° Si lavano colla macchina cilindrica nell'acqua corrente;

5° Si fanno bollire per ventotto a trent'ore in bagno di sapone resinoso contenente 125 chilogrammi di sale di soda e 12 chilogrammi e mezzo di colofonia;

6° Si fa succedere acqua semplice al bagno di sapone resinoso per lavacro;

7° Si fa lavacro colla macchina a cilindri;

8° Si liscivia in acqua contenente 25 chilogr. di sale di soda mantenendo l'ebollizione per dodici ore;

9° Si ripassa in lavacro colla macchina a cilindri;

10° Si dà il bagno clorurato a 1/2° e si mettono in pila le stoffe;

11° Si dà un bagno di acido cloridrico diluito fino a 2° e si mettono in pila;

12° Si rinnova un lavacro colla macchina a cilindri;

13° Si secca all'aria o sui cilindri a vapore.

Allorquando si hanno da imbianchire i calicò o bombagine per uso domestico e simili, si procede con qualche differenza:

1° Si dà un bagno in acqua corrente col mezzo della macchina a cilindri;

2° Si bolle in acqua con sapone resinoso fabbricato come fu detto in addietro;

3° Dopo la bollitura deve succedere un versamento di acqua nel tino a discacciare la liscivia di sapone, senza muovere il tessuto;

4° Si lava colla macchina a cilindri;

5° Si passa in bagno clorurato della densità di 1° e si mette in pila;

6° Si passa in bagno acido, della densità di 2°, e s'impila di nuovo;

7° Si risciacqua colla macchina a cilindri e poi si dà l'apparecchio colla fecula e si pone a seccare.

Imbianchimento del cotone in matassa. — Per certa qualità di tessuto si preferisce l'imbianchimento del filo a quello della tela; e in tal caso si procede come stiamo per dire.

Se il cotone filato dovesse adoperare per tele di uso comune, si comincia da una bollitura nell'acqua semplice, affine di averlo bagnato compiutamente, indi si passa in bagno clorurato, della densità di 3/4°, tenendolo in bagno per due ore. Si opera dentro un tino, e scorso il detto tempo, si scaccia con acqua semplice il liquido clorurato, spostando poi l'acqua con una soluzione acida della densità di 2°. Si finisce con un lavacro, che dev'essere abbastanza copioso acciò tutto l'acido sia tolto, e si stendono le matasse su pertiche a seccare.

Se del cotone si debbono fare tessuti fini e di bell'apparenza o passamanteria, si comincerà a far bollire le matasse nell'acqua limpida, indi si sottoporrà ad una liscivia contenente il 6 per 100 di sale di soda, bollendo per dodici ore. Si farà succedere un risciacquamento in acqua corrente, indi un passaggio nel bagno clorurato della densità di 1/4°, a cui verrà dopo altro passaggio in bagno acido della densità di 1/2°. Si risciacquerà nell'acqua corrente, si darà una seconda liscivia con 3 per 100 di sale di soda bollendo per otto ore, si replicherà il risciacquo e l'immersione in bagno clorurato a 1/2° per un'ora, e in ultimo si scaccierà il liquido clorurato con acqua inacidita con acido cloridrico fino a totale sprigionamento del cloro. Si compiranno le operazioni con ampio risciacquamento nell'acqua corrente, poscia coll'azzurramento e la disseccazione sopra le pertiche.

Ragioni per cui succede l'imbianchimento delle fibre vegetali. — Sebbene siasi data la descrizione particolareggiata dei modi diversi di operare nell'imbianchimento dei tessuti fatti di fibre vegetali, nondimeno non ci soffermammo a indicare le diverse ragioni per cui le sostanze coloranti che loro sono aderenti vanno successivamente scomparendo, durante il lungo e minuzioso processo a cui si devono sottoporre. I lavacri, le lisciviazioni alcaline o saponacee, le esposizioni sul prato, i bagni acidi, i bagni clorurati, come abbiamo visto, devono essere sì ripetuti e moltiplicati da sembrare quasi strano come non si possa conseguire lo scopo diminuendone il numero, o valendosi di agenti più concentrati e potenti. Ma l'esperienza diede a conoscere che quando si adoperino liscivie troppo forti o bagni clorurati troppo gagliardi, si finisce per intaccare la materia

stessa della fibra, o che aiutando con temperature elevate le soluzioni deboli, si viene allo stesso effetto. Inoltre si verificò che le sostanze coloranti, quando si vogliono sforzare a disciogliersi o con liscivie troppo forti od a calore troppo elevato, diventano viemaggiormente insolubili, tanto da resistere alle azioni successive dei decoloranti, soffrendo una specie di scottatura. Tutta l'arte adunque dell'imbianchimento delle tele si risolve in predisporre per più volte le dette sostanze colorate a rendersi successivamente solubili, di modo che si possano togliere coi risciacquamenti che si fanno succedere per ogni bagno attivo.

Gli alcali unendosi colle sostanze coloranti le predispongono all'ossidazione, la quale è resa più efficace dai raggi solari in concorso coll'umidità. Anzi i raggi solari posseggono tale proprietà decolorante che, tenendo esposto un pezzo di tela grezza al sole in recipiente chiuso e contenente vapore d'acqua, a poco a poco imbianchisce; mentre si mantiene del suo colore naturale quando si tiene in luogo oscuro. Ma i raggi solari non bastano da soli senza l'umido, poichè se la tela grezza è ben secca e in recipiente chiuso, può stare quanto si voglia al sole senza che appaia segno di decolorazione.

L'ossigeno, per l'influsso della luce diretta, ossida o resinifica, come si suol dire, la sostanza colorante e la rende perciò meglio solubile nell'alcali della susseguente liscivia; effetto che non si compie in una sol volta, onde occorrono le repliche delle lisciviazioni e delle esposizioni in sul prato. Sembra che in questo caso il detto agente non operi che trasformato in ozono, essendosi osservato che l'esposizione in sul prato giova tanto più quanto più l'erba è in piena vegetazione, tempo nel quale l'ozonizzazione riesce più gagliarda, per le funzioni respiratorie delle parti verdi inondate dalla luce solare.

Si può adunque considerare le tele distese in sull'erba come immerse in un'atmosfera ozonizzata, la quale va sciogliendo parte del suo ozono nell'acqua di cui le tele sono impregnate, per cui la sostanza colorante viene ossidata prontamente. Da ciò la spiegazione del fatto che durante le stagioni e nei luoghi ove l'erba lussureggia, il cielo è sereno e le rugiade si depongono abbondanti, la decolorazione procede con rapidità, mentre a cielo coperto, coll'aria secca e la mancanza di rugiada non fa progresso di sorta.

Dopo l'esposizione al prato conviene il lavacro in acqua inacidita con acido solforico ad 1° e non più, per mantenere l'imbianchimento ottenuto, poichè giova a portar via la materia decolorata, la quale, quando non fosse tolta, si tornerebbe col tempo a rincolorare. Vedemmo come, seguendo l'antica maniera d'imbianchimento, ponendo in opera le liscivie alcaline, l'esposizione sul prato, i bagni acidi ed i risciacquamenti, si ottenga perfettamente lo scopo desiderato.

Allorquando, secondo i metodi moderni, si accelera e perfeziona l'imbianchimento col mezzo dei bagni clorurati, non si fa in ultimo conto che sostituire all'ossigeno ozonizzato od ossigeno attivo un ingrediente mediante il quale si svolge del detto ossigeno, con quella rapidità ed intensità che si desidera, senza uopo dell'influsso solare nè della distesa sul prato. I bagni clorurati si compongono con acqua e il così detto cloruro di calce, il quale consta di una mescolanza intima d'ipoclorito di calce e di cloruro di calcio. Sull'ipoclorito agisce l'acido carbonico dell'aria, che rende libero l'acido ipocloroso, il quale si divide in ossigeno attivo ed in cloro libero, che in contatto dell'umidità e delle materie organiche decompone l'acqua convertendosi in acido cloridrico e sprigionandone ossigeno nascente che pure agisce come ossigeno attivo. Le sostanze coloranti aggredite per tal modo soggiacciono all'ossigenazione, con che si vanno scolorando. I bagni acidi che si fanno intervenire sui tessuti inzuppati del bagno clorurante contribuiscono per decomporre quel tanto d'ipoclorito che non fu decomposto dall'acido carbonico atmosferico, e con ciò rendono più efficace la decolorazione.

Il bagno clorurante dev'essere chiaro, quindi lasciato in quiete finchè le materie estranee abbiano fatto sedimento, indi dev'essere titolato, cioè sottoposto alle operazioni occorrenti per conoscerne il grado di forza (vedi vol. IV, pag. 626 e seg.).

La decolorazione col mezzo dei bagni cloruranti procede lenta se deboli, rapida se concentrati, e secondo che si opera in uno o nell'altro dei due modi, se ne ottengono vantaggi diversi. Coi bagni deboli non si corre il pericolo di affievolire la tenacità della stoffa, non si arreca fastidio troppo grave agli operai, ma vi occorre un tempo troppo lungo; coi bagni concentrati si corre il rischio che la fibra rimanga intaccata, gli operai rimangono esposti alle esalazioni clorate, dannose alla salute, ma si guadagna non poco tempo e si può agire sopra una maggior quantità di tele per ogni volta.

Circa al modo di procedere colle soluzioni clorate deboli, già si parlò nella descrizione dei metodi d'imbianchimento pel lino, per la canapa e pel cotone; ma nulla avendo accennato del come si usino le soluzioni concentrate, crediamo opportuno di qui farne parola. Preparato il bagno, vi si devono immergere le tele o le matasse, con un semplice passaggio, eseguito colla maggiore uguaglianza possibile, e facendo succedere per ogni volta una spremitura; un'immersione alquanto protratta tornerebbe pericolosa, perchè affievolirebbe notevolmente le fibre.

Si deve operare un passaggio in bagno acido affine di accelerare la decomposizione dell'ipoclorito; se non che in tal caso si svolgono vapori di cloro in copia più che bastevole per dare grave molestia ai

lavoranti. Laonde si tiene la tinozza che contiene il bagno sotto cappa di un camino, per la canna del quale i vapori sprigionati possono avviarsi immediatamente, ed essere trasportati fuori del luogo. È da avvertire che i risciacquamenti devono essere eseguiti con ogni possibile diligenza, anche più che ai bagni deboli, perchè, qualora rimanesse dell'ipoclorito nel tessuto, finirebbe per corroderlo e toglierli la tenacità.

Imbianchimento delle fibre di origine animale. —

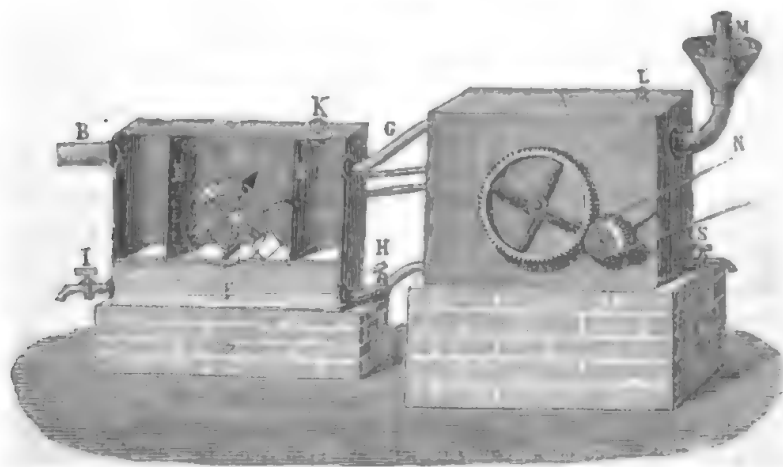
Le fibre di origine animale, quali sono la lana e la seta, non si possono imbianchire coi bagni cloruranti nè cogli alcali, poichè i primi tendono a disorganizzarli come fanno i secondi, oltre di che loro imprimono una tinta gialla più o meno intensa, con effetto opposto a quello che si vuole conseguire. È adunque necessario di mettere in opera agenti diversi da quelli che indicammo per le fibre vegetali, onde per decolorante si usa l'acido solforoso, il quale, da quanto sembra, agisce sulle sostanze coloranti, facendole incolore senza renderle solubili.

L'acido solforoso è usato a quest'uopo da lunghissimo tempo, tanto in forma di gas quanto in quella di soluzione acquosa. Il gas solforoso ormai cadde in disusuetudine, essendosi trovato preferibile l'acido solforico liquido, dopo che O'Reilly dimostrò che sottoponendo le stoffe ad un bagno del detto acido si ottiene più sollecito l'imbianchimento e più compiuto di quello che valendosi del gasoso. E di fatto bastano quattr'ore d'immersione entro tino pieno del bagno perchè la decolorazione abbia raggiunto un grado sufficiente.

Torna adunque necessario di avere dei mezzi economici per la fabbricazione dell'acido solforoso. Perseo consigliò come processo pochissimo costoso la calcinazione in cilindri di ghisa, ed a calore appena rovente, di una mescolanza di solfato di ferro e di fiori di solfo. Si dispone l'apparecchio come per la preparazione dell'acido nitrico (vedi NITRICO ACIDO), caricando dapprima una parte di solfato di ferro nella parte anteriore dell'apparecchio, indi la mescolanza di solfo e di solfato, di modo che quel tanto di vapore di solfo che s'inalza per opera del calore, senza avere reagito sul solfato a cui è misto, incontri l'altro solfato che vien dopo e lo vada decomponendo. Se ne svolge del gas solforoso, mentre rimane a residuo del solfuro di ferro. Il gas solforoso nell'uscire dalle storte è condotto a lavarsi in un tino pieno di paglia o di muschio bagnati, d'onde passa in una cassa armata di un agitatore o fornita di una cascata chimica come quella che si usa per ottenere la soluzione di cloro. Da un chilogramma e mezzo di solfato di ferro puro e con un chilogramma di solfo si debbono ottenere 340 litri di gas acido solforoso, sotto la pressione atmosferica normale e alla temperatura di 0°. Siccome l'acqua scioglie a temperatura ordinaria 43 volumi di acido solforoso, si avranno colle dosi indicate 79 litri di acqua saturata.

Kopp immaginò un apparecchio per la fabbricazione dell'acido solforoso, che, quantunque gli servisse nel preparare il cinabro di antimonio, nondimeno può giovare per quella dell'acido solforoso in soluzione. Tale apparecchio consta di una sequenza di casse AA (fig. 95) disposte a gradinata, e comuni-

Figura 95.



canti mediante una canna B colle storte e col forno in cui si produce l'acido solforoso. In ciascuna vi ha una trammezza E, la quale costringe il gas solforoso

a passare pel basso ed a frammescolarsi colla pioggia di acqua prodotta dal girar della ruota a palette F, mentre un'altra trammezza E' costringe il gas non

disciolto a passare pel condotto G nella cassa A', in cui è assorbito pure dall'acqua. Fra le due casse s'intrappone un altro condotto H a chiave, aprendo la quale si fa discendere l'acqua contenutavi nella cassa A, allorchè questa fu vuotata del liquido acido aprendo la chiave di scolo I. Ciascuna di tali casse ha un foro nella parete superiore, che si chiudono coi turaccioli K L, e di cui si giova per versare acqua pura in A nel principio dell'operazione, in A' mentre seguita. Per mantenere una corrente abbastanza rapida, onde il gas solforoso sia costretto ad introdursi nelle casse ed ivi a disciogliersi, l'ultima di esse porta una canna nella parete estrema, che si piega innalzandosi verticale, e che porta una specie d'imbutto bucherellato M, entro cui si mantengono dei carboni accesi a rendere attivo il tirante. Le ruote a palette sono mosse da ruote dentate poste al di fuori, a cui dà la forza occorrente un motore che non si vede nella figura, e che si regola in guisa da mantenere il movimento proporzionato al tempo necessario perchè il gas acido si possa disciogliere.

Imbianchimento delle lane pure e delle lane miste.

— Prima di procedere all'imbianchimento fa d'uopo togliere dalla lana quell'untume che le aderisce naturalmente, il quale consta in maniera principale di una materia grassa, untuosa, di odore sgradevole, la cui probabile origine deriva dal sudore delle pecore, e che poi si venne alterando per l'azione dell'aria, dell'umidità, ecc. Vauquelin e Chevreul analizzarono il detto untume e lo trovarono composto di parecchie sostanze, cioè:

1° Di un sapone a base di potassa che ne forma la parte maggiore;

2° Di una quantità considerevole di acetato di potassa;

3° Di una tenue quantità di carbonato di potassa con tracce di cloruro di potassio;

4° Di un poco di calce in istato di combinazione non peranco determinato;

5° Di un acido grasso speciale;

6° Di una sostanza animale, d'onde ne deriva l'odore.

Chevreul trattando coll'alcole le lane digrezzate dall'untume, n'estrasse 17 per 100 di materie grasse che vi si disciolsero, le quali poi furono divise dall'etere in due principii distinti, uno grasso e solido, l'altro grasso e liquido, il primo fusibile a 60°, ma rammollibile a 45°, mentre il secondo è liquido a 15°; il primo cristallizzabile, il secondo incristallizzabile.

Purificata la lana dapprima coll'alcole, indi coll'etere, e trattata col carbonato di soda, cedette anche del solfo.

La proporzione dell'untume è diversa, a seconda della natura della lana; comunemente abbonda di più nella più bella. Quando si viene al digrezzamento

e al digrezzamento, le lane più fine perdono il 45 per 100 di peso, e le più grossolane perdono soltanto il 36 per 100.

L'untume, per la sua natura saponacea, si discioglie facilmente nell'acqua, fatta eccezione di un poco di materia adiposa libera, la quale, sebbene non si disciolga, pure si stacca e rende torbido il liquido. Arguirebbesi da ciò che per digrezzare le lane bastassero i semplici lavacri nell'acqua corrente; se non che fu riconosciuto dall'esperienza che, a meglio riuscire, si devono tenere immerse nell'acqua tiepida a cui giova avere aggiunto un poco di orina putrefatta. In allora bastano da 15 a 20 minuti pel disingimento, purchè siasi portata la temperatura dell'acqua a tal grado che la mano possa sostenerla appena. Si devono rimuovere di frequente con pertiche, toglierle a termine del tempo accennato, lasciarle a sgocciolare e trasportarle entro grandi cesti al fiume od al canale per risciacquarle compiutamente. L'orina putrefatta agisce con efficacia, per l'ammoniaca libera che contiene, la quale saponifica i grassi liberi e ne agevola la soluzione. L'orina fresca nuocerebbe, perchè vi è un acido libero il quale decomporrebbe i sali potassici e dissaponificherebbe una parte della materia grassa.

Se il digrezzamento riesce meglio in poca acqua che nell'acqua corrente, ciò avviene per la natura dell'untume, il quale operando come un vero sapone, contribuisce a distaccare dalle fibre i grassi liberi. È necessario di non protrarre di troppo l'immersione nel bagno fattosi ricco di untume e con orina putrefatta, perchè l'azione degli alcali altera le fibre, facendole gonfiare e fendersi, onde la lana perde la robustezza, il nervo. Importa ancora che nel rimuoverla nel bagno non si renda intralciata, dacchè diverrebbero difficili la cardatura e la filatura, onde si avvertirà di rimuoverla con lentezza e di calpestarla moderatamente coi piedi. È pure da raccomandare che non si oltrepassi un certo limite di temperatura, cioè non si valichi il 60°, sapendosi che l'acqua bollente o quasi v'induce gravi alterazioni.

Alcuni autori preferiscono, pel digrezzamento, bagni saponati e liscivio alcaline; se non che l'esperienza venne a dimostrare che torna meglio l'antico processo, essendo meno pericoloso e più economico.

Compiuti i lavacri, come dicemmo, si passa all'insolforazione per decolorarle, e l'acido solforoso si dà o in istato di gas od in quello di soluzione acquosa.

Per l'insolforazione col gas si sospendono le lane bagnate col mezzo di pertiche entro camera che si ha a bella posta, sul cui pavimento, e nel mezzo, si colloca una terrina con solfo che si accende. Le lane da imbianchire devono essere disposte in maniera al disopra della fiamma del solfo, che non abbiano punto a risentire il calore che se ne svolge, poichè si raggrinzirebbero e perderebbero della loro mor-

bidezza e tenacità. Acceso il solfo, si chiudono le porte, che devono sigillare il meglio possibile, e s'incollano strisce di carta contro le fessure. Il gas solforoso che s'ingenera dalla combustione del solfo si condensa nell'acqua onde sono umidi i filamenti della lana, agisce nella materia colorante e la imbianca. Passate dodici ore, si aprono le porte acciò si rinnovi l'aria nell'interno, e poi si trasportano fuori le pertiche a cui è sospesa la lana, la quale è lasciata all'aria libera finché si dissipi l'eccedenza dell'acido solforoso.

Si può disporre in altro modo la camera d'insolforazione perchè torni più facile di entrarvi a termine dell'operazione, cioè nell'alto del tetto si ha una gola che si apre o si chiude mediante un registro, mentre nel basso della porta si ha un altro foro, di diametro minore di quello in alto, e che si può chiudere con un'assicella a scorsoio, per cui l'aria può entrare allorché si tiene aperta. Dato fuoco al solfo, si chiude la porta e si abbassa la saracinesca, lasciando aperto il registro della gola affinché abbia sfogo il soprappiù dell'aria dilatata a cagione del calore che si svolge dalla combustione. Si richiude il registro, e trascorse dodici ore, cioè a insolforazione compiuta, si schiudono sì la gola che il foro della porta, acciò vi affluisca una corrente d'aria, la quale salendo dal basso all'alto, trascini seco l'azoto ed il gas solforoso, di cui la camera rimane piena. Col mezzo di tale ventilazione è concesso di entrarvi senza temere di rimanervi soffocati.

In cambio d'imbianchire i tosoni di lana, si può procedere sulle matasse, ed in allora l'imbianchimento riesce anche meglio. Dopo l'insolforazione la lana rimane dura e ruvida al tatto, ma le si rende la morbidezza primitiva mediante un leggerissimo bagno di sapone.

Prima d'insolforare le matasse di lana, i lavori all'ago, ecc., s'impilano in una tinozza di legno, la quale alla distanza di 15 centimetri dal fondo ha una grata pure di legno, e che si empie con liscivia contenente il 5 per 100 di sale di soda alla temperatura di 40°. A termine d'un'ora si tolgono dal tino e si trasportano nella camera d'insolforazione senza previo risciacquamento, d'onde poi si estraggono trascorse dodici ore, e si mettono all'aria. Si lisciviano di nuovo con una soluzione al 3 per 100 di sale di soda, e si tornano ad insolforare. Dopo la seconda solforazione si tengono immersi per una notte intera in bagno acido, con acido solforico a 2° di Baumé, dopo il quale si risciacquano e si espongono all'aria a disseccare, facendo precedere alla disseccazione un passaggio nell'acqua lievemente saponata, quando torni opportuno di togliere alla lana la ruvidezza acquistata. Per imbianchire le mussoline si procede secondo i precetti seguenti.

Abbiansi 100 pezze della mussolina di lana, lun-

ghe 60 metri ciascuna, tanto da formare un totale di 6000 metri;

1° Si cuciscano capo a capo cinque insieme, onde le 100 pezze formino venti stoffe, ciascuna delle quali avvolta intorno ad un cilindro. Ognuna di tali stoffe porta cucito agli estremi un pezzo di tela di due metri circa.

2° Si prepara un bagno a temperatura di 50° con 7 chilogr. di carbonato di soda ed 1^{ca}.75 di sapone bianco, fornito del cilindro compressore, e scaldato col mezzo del vapore. Vi si fa passare la prima delle stoffe per tre volte di seguito frammezzo i cilindri, ed in appresso si aggiungono 500 gr. di sapone disciolto, mantenendo sempre la detta temperatura, e vi si fa passare la seconda stoffa. Si procede similmente per la terza, la quarta e la quinta, aggiungendo ogni volta 500 gr. di sapone, dopo di che si estrae la liscivia, si empie il tino con una nuova, e si opera per altre cinque stoffe come fu già descritto, replicando quanto si è esposto per le rimanenti. Ne consegue che per le 20 stoffe di cinque pezze ciascuna occorrono cinque bagni nuovi, che apportano in complesso il consumo di 28 chilogr. di carbonato di soda e di 15 chilogr. di sapone bianco.

3° Si risciacqua in appresso per due volte ciascuna stoffa in bagno d'acqua scaldata a 35° nel tino coi cilindri compressori, rinnovando l'acqua per ogni stoffa.

4° Si monta un bagno con 7 chilogr. di carbonato di soda a temperatura di 50°, e vi si fa passare per tre volte la prima stoffa fra i cilindri, poscia, prima d'introdurvi la seconda, si rinfresca il bagno con 50 chilogr. di carbonato di soda limpidissimo, mantenendo il calore al detto grado. Si fa l'ugual cosa per la terza e la quarta stoffa, ma quando si viene alla quinta si rinnova l'intero bagno; dimodochè per le 100 pezze di mussolina cucite in venti stoffe occorrono 56 chilogr. di carbonato di soda.

5° Si passano le stoffe all'insolforazione, tenendole per 12 ore nella camera, compreso il tempo dell'accesa del solfo e della estrazione delle stoffe: a quest'effetto si consumano 25 chilogr. di solfo.

6° Tolte dall'insolfatoio, si risciacquano nell'acqua corrente fredda, che deve rinnovarsi di continuo.

7° Si ripete l'operazione quarta, avendo cura di mettere in opera 36 chilogr. di carbonato di soda per i bagni occorrenti alle venti stoffe.

8° Si ripete l'insolfazione con 25 chilogr. di solfo.

9° Si risciacqua nell'acqua corrente.

10° Si liscivia col carbonato di soda nella dose totale di 36 chilogr.

11° Si replica l'insolfazione con 25 chilogr. di solfo.

12° Si risciacqua con acqua tiepida.

13° Si risciacqua nell'acqua fredda e corrente.

14° Si dà l'azzurro mediante un passaggio sul

carmino d'endaco, che si applica dopo l'ultima solforazione allorchè le mussoline devono venderci senza essere tinte.

Quelle stoffe di lana che poi devono tingersi con colori di gradazioni chiare e vivaci non riuscirebbero della necessaria perfezione se non fossero state digrassate e decolorate colla massima diligenza. Le stoffe decolorate coll'acido solforoso non devono indur essere esposte a temperature troppo elevate, perchè in allora l'acido solforoso si sprigionerebbe dalla materia colorante colla quale è combinato, e riapparirebbe, almeno in parte, il colore del grezzo.

Imbianchimento della seta. — La seta grezza quale si estrae dal filugello, detta *seta cruda*, può essere filata e tessuta senza d'uopo di sottoporla ad operazioni chimiche precedenti. Se non che le stoffe che se ne fabbricano sono ruvide, slucide e più o meno gialle, a norma della qualità della seta adoperata. Per imbianchirle, per tingerle, per renderle morbide e lucide fa d'uopo sottoporle a diverse operazioni, col doppio intento di estrarre la materia cerosa e di scolorire la materia gialla. Si usano a quest'uopo tre processi, i quali, come vedremo, differiscono essenzialmente tra di loro, e di cui si sceglie il più adatto, a seconda dell'uso che si deve fare delle stoffe.

Imbianchimento cogli acidi. — Si prepara un bagno con una mescolanza di 80 parti di acido cloridrico e 20 parti di acido nitrico, diluendo con tanto di acqua quanto basta perchè il liquido segni da 15 a 16° B. Si scalda tra 30 e 35°, poichè, qualora la temperatura fosse più alta, come sarebbe dai 45 ai 50°, l'acido nitrico, invece di contribuire alla scomparsa della materia colorante, ingiallirebbe di più la seta. Bastano dieci minuti d'immersione perchè la seta abbia passato dall'arancio ad una tinta verde, a cui succede in breve la gradazione grigia del calicò grezzo. A tal punto si toglie dal bagno e si lava in abbondanza d'acqua, affine di sciogliere e portar via tutto l'acido aderente. Così preparata, le si dà l'acido solforoso ripetute volte, sospendendola umida ancora su pertiche che si mettono nell'insolfatoio, nel quale si gettano da 6 a 7 chilogr. di solfo entro una terrina posta nel mezzo del pavimento. Si chiudono le porte e le fessure, affinchè il gas acido solforoso rimanga stagnante, impregni di sé la seta e la decolori, il quale effetto opera con grande efficacia. Trascorse 12 ore, si toglie dall'insolfatoio, si immerge in acqua contenente bicarbonato di soda o sapone nella dose del 10 per 100 del peso della seta. Mediante sei o sette insolfazioni, alternate con lavacri lisciviali simili all'indicato, la seta rimane bianchissima, ma di un bianco slucido, ruvida al tatto, fragile, inelastica, contratta, e con cui non si potrebbero tessere stoffe solide, dolci al tatto, morbide e lucenti.

Occorre adunque *rammorbirla*, al che si riesce facendola passare più e più volte in bagno di acqua bollente, finchè diventi molle ed elastica, i filamenti siano aperti e con qualche lieve peluria. In questo stato può essere adoperata per la tessitura, lisciata, formando tessuti regolarissimi.

Nelle operazioni successive, di cui abbiamo accennato, non perde che il 18 per 100 del suo peso primitivo, mentre allorchando si imbianchisce colla cottura perde il 33 per 100. Tale differenza notevolissima di perdita tra un modo di imbianchimento e l'altro condusse a supporre che in quello testè descritto essa perda meno di materia gommosa, mentre si spoglia della colorante.

Ammorbidita come dicemmo, possiede i caratteri seguenti: è bianca, opaca, un tantino ruvida al tatto, alquanto spugnosa, elastica a sufficienza e che si sfilta nello stirarla con qualche forza. Si adopera in modo particolare per le stoffe leggere e per quelle da vendere a buon mercato.

Imbianchimento per cottura. — Occorrono diverse operazioni, con cui si sgomma, si cuoce e si imbianchisce.

Lo *sgommamento* si fa con una soluzione di 30 p. di sapone in 100 p. d'acqua di fontana, scaldando a bollitura, indi lasciando raffreddare alquanto, coll'aggiunta di un poco d'acqua fredda. Si toglie il fuoco, si chiudono gli sfogatoi del fornello, affine di mantenere il bagno caldissimo senza che raggiunga il grado dell'ebollizione, poichè una temperatura troppo gagliarda non solo scioglierebbe una parte della seta, ma le toglierebbe il lustro. S'immergono nel bagno le matasse inflatte in pertiche, che sono collocate orizzontalmente al disopra della caldaia; la parte immersa si sgomma a poco a poco, onde la seta piglia la bianchezza e la morbidezza che le sono naturali. In allora si fa girare le matasse sulle pertiche perchè si immerga la parte che era stata fuori del bagno, e quando sono del tutto sgommate si torcono colla caviglia, si raddrizzano e si passa alla cottura.

Per la *cottura* si mettono da 12 a 15 chilogr. di seta sgommata entro sacchi di canepaccio grossolano, che si tuffano in un bagno somigliante al precedente e meno ricco di sapone, tanto da potersi inalzare il calore all'ebollizione senza pericolo d'inconvenienti. Si bolle per un'ora e mezzo, rimutando i sacchi di tempo in tempo acciocchè quelli che toccano il fondo non vi rimangano in contatto troppo a lungo.

Tra lo sgommamento e la cottura la seta perde il quarto del suo peso.

Si viene in appresso ad un'altra operazione, con che acquista una lieve tinta, che la fa di un bianco più aggradevole alla vista, e che ora è di un lieve riflesso rossigno, ora azzurrognolo, ora di un bianco di filo. Per conseguire questi differenti toni si pre-

para un'acqua di sapone, concentrata a sufficienza acciò dibattendola si faccia spumosa. Pel riflesso rossigno, detto *bianco di Cina*, si aggiunge al liquido un poco di oricello che vi si stempera accuratamente, e poi vi si passa la seta più e più volte fino ad avere acquistato il tono che si desidera.

Per l'azzurramento s'introduce nel bagno di sapone una certa quantità d'indaco fino, procedendo come pel bagno coll'oricello. Conunque si faccia, quando si estrae dal bagno si torce, si stende su pertiche a disseccare, si porta in appresso nell'insolfatoio, posto che debba essere imbianchito.

A Lione non si usa di fare la terza operazione col sapone, e compiuta la cottura, si lava la seta, s'insolfa e s'inazzurra nell'acqua di fontana in cui si stemperò la materia colorante.

Le sete con cui si fabbricano le blonde e le garze non devono essere sgommate nel modo consueto, perchè perderebbero la loro agrezza naturale. Si scelgono a tale scopo le sete crude della Cina che sono per sé di un bellissimo bianco, ovvero le più bianche degli altri paesi, si tuffano nell'acqua, si risciacquano in una leggerissima soluzione di sapone, si torcono, s'insolfano e s'inazzurrano, replicando per una seconda volta le dette operazioni allorquando occorre.

Fu osservato da Roard che uno sgommamento compiuto toglie alla seta il morbido e il lucido allorquando s'immerge per qualche tempo in bagno di sapone o anche nell'acqua bollente; per conseguenza non si può dar l'allume se fu sgommata a caldo, o perde il lustro quando le si dà una tinta bruna, per cui occorre un bagno bollente.

A prevenire l'inconveniente, s'impiegherà meno di sapone allorchè le stoffe debbano essere tinte, e tanto più se da tingere in nero. Stando al medesimo, occorrono 8 litri d'acqua e la quantità corrispondente di sapone per ogni chilogramma di seta nella sgommazione compiuta; ma con ciò la bianchezza non sarebbe raggiunta, e necessita l'acido solforoso o in cambio l'esposizione sul prato, come vuolsi che facciano i Cinesi.

Si tentò di sostituire al sapone il carbonato di soda, e si vide che l'azione proceda più energica, ma l'imbianchimento è meno perfetto.

I Cinesi non usano sapone per le loro sete, che pure riescono di un candido bellissimo; in contraccambio si valgono di un bagno composto di:

- 25 p. d'acqua di fontana;
- 6 p. di farina di frumento;
- 5 p. di sale da cucina;
- 5 p. di una fava bianca più piccola delle fave turchesche e lavata in precedenza.

Baumé trovò un processo per la sgommazione della seta cruda, consistente nel tenerla immersa in un bagno di alcole di 84° centesimali con $\frac{1}{12}$ d'a-

cido cloridrico. Dopo quarantott'ore d'immersione la seta è bianchissima, senza aver perduto del morbido e del suo lustro e con una diminuzione di appena $\frac{1}{40}$ del peso primitivo. Sembra che l'alcole inacidito tolga soltanto la materia colorante, per cui il tenue calo che fa; e non si comprende perchè la pratica non l'abbia adottato, potendosi recuperare tutto l'alcole per distillazione, saturando l'acido col mezzo del carbonato di calce.

Fino ad ora parlammo dell'imbianchire la seta in matasse; ora passiamo a descrivere le operazioni occorrenti nei tessuti di essa, i quali possono essere o di seta cruda, o di seta previamente sgommata.

Quando il tessuto è di seta sgommata, in allora basta che si tuffi nell'acqua corrente e indi si lavi in una liscivia composta di 60 grammi di sapone e 500 gr. di crusca per ogni pezza di 10 m., risciacquandola poscia con acqua tiepida (a 40°), lavandola con acqua fredda e compiendo il lavacro entro la ruota. Nel bagno saponaceo si stempera la crusca, perchè questa essendo alquanto acida tempera l'azione alcalina del sapone.

Nel caso in cui le stoffe siano di seta cruda, in allora occorrono due operazioni distinte, le quali sono il *digrassamento* e la *decolorazione*.

Pel digrassamento s'immergono le pezze contenute entro un sacco in una caldaia piena d'acqua in cui furono sciolti 250 gr. di sapone per ogni chilogrammo di seta. Dopo avere scaldato gradatamente e mantenuta la bollitura per due o tre ore, si risciacquano con accuratezza nell'acqua corrente e s'immergono in un secondo bagno uguale al precedente, strizzando l'acqua di cui sono imbevute col mezzo della ruota. Strizzate che sieno, si fanno passare in bagno di acqua contenente 15 gr. di soda cristallizzata per ciascuna pezza di 10 m.; si strizzano di nuovo, si sciacquano e si passano in un bagno d'acido solforico tanto diluito che l'areometro non può indicare la densità superiore a quella dell'acqua semplice. Si dà ancora un lavacro con acqua calda, poi un risciaquo e in ultimo uno sbattimento nell'acqua corrente.

Le stoffe di seta cruda trattate come si disse sono già imbianchite a sufficienza per la tintura in colori bruni; ma se debbono ricevere una tinta aperta e leggiera fa d'uopo sottoporle ad una lieve solforazione, al quale effetto si usa un bagno d'acido solforoso, procedendo colla massima circospezione affine di non alterare la fibra.

E qui torna opportuno di fare qualche avvertimento intorno a certi casi che possono occorrere nella degommazione. Allorquando le sete furono svolte dal bozzolo nelle acque calcaree si caricarono di sali inorganici, sogliono ritenere aderenti materie eterogenee, le quali producono inconvenienti nelle operazioni che susseguono per la cottura e nel tin-

gere. Dall'esperienza si poté conoscere che allorché la seta umida contiene oltre ad 1 per 100 di cenere, piglia un aspetto slucido nell'imbianchirla, e riesce male allorché si tinge. Suppongasì che si abbia da operar sopra una seta di tale qualità: sarà necessario di lavarla con acqua lievemente acidulata dall'acido cloridrico, e poscia con lieve soluzione alcalina prima di sottoporla allo sgommamento; in questa maniera si tolgono gli ossidi inorganici, i quali formerebbero col sapone dei composti insolubili, che penetrando la fibra le toglierebbero il lustro.

Imbianchimento della seta col mezzo degli alcali caustici. — Guinon di Lione fece conoscere nel 1849 che si può utilmente sgommare e scolorire la seta col mezzo degli alcali caustici. A tale effetto si prepara un bagno alcalino di soda caustica, che segni 3° all'areometro e scaldato a 100°. Vi si immerge la seta e vi si va rimuovendo acciò l'azione riesca uniforme, non protraendo l'immersione al di là di un quarto d'ora, perchè la fibra ne rimarrebbe alterata profondamente. La materia colorante si scioglie immediatamente nell'alcali, la seta perde 0,12 del suo peso e si fa morbida, mentre acquista quel lustro che è proprio delle belle qualità. Estratta dal bagno, si lava in acqua semplice e si passa all'imbianchimento coll'acido solforoso, indi si torna a rilavare.

Stando ad alcuni autori, la seta nulla perde delle sue buone qualità, poichè acquistando morbidezza e lucidità non perdette ad un tempo la tendenza consueta a fissare le materie coloranti. Può ricevere qualsivoglia colore, tranne il rosa, il celeste, il paglierino ed il grigio fino.

Altri avvertono, per lo contrario, che, sebbene il processo di Guinon torni vantaggioso pel breve tempo che vi occorre e pel meno di sapone che vi si consuma, nondimeno diviene slucida, fragile, profondamente intaccata e senza quell'opalino che si vuole per le stoffe di lusso.

A Lione fino dal 1846 fu posta in commercio una seta particolare, detta seta di Tussah, proveniente dall'Inghilterra, fortemente tenace e di un prezzo minore delle sete più comuni. Petzi pubblicò, per isgommarla ed imbianchirla, le ricette seguenti:

Carbonato di soda	chilogr.	11
Potassa di commercio	"	1
— caustica	"	51
Acqua di sorgente	"	315

Si fa un bagno nel quale si immerge in tre a sei ore per tre volte, per indi diguazzarla in altro bagno per quarantacinque minuti, composto di

Potassa del commercio	chilogr.	11
Ipoclorito di calce	"	2
Acqua	"	315

Estratta da questo bagno, si lava nell'acqua fredda

e si immerge per dieci minuti in acqua acidulata, contenente 315 litri di acqua e 22 litri di acido cloridrico. Per darle in ultimo il lustro si passa in un bagno di acido nitrico diluitissimo, si risciacqua e si passa fra cilindri affine di allungarne le fibre.

IMBIANCHIMENTO DELLE SPUGNE (chim. tecn.).

— Non si riesce ad imbianchire le spugne nè coi vapori di solfo in combustione, come si fa per la seta e per la lana, nè col mezzo del cloro.

Per conseguire l'effetto Vogel insegna di macerarle nell'acqua fredda, che si cambia di quattro in quattr'ore, sottoponendole ciascuna volta a forte pressione e seguitando per 5 a 6 giorni. Non si può usare l'acqua calda, dacchè le contrae e ne sminuisce i pori.

Quando contengono conchigliette da non potersi estrarre, fa d'uopo s'immergano in bagno d'acqua acida, preparata con 1 p. di acido cloridrico e 20 p. d'acqua. L'immersione deve durare 24 ore; in appresso si lavano per togliere l'acidità.

Si tuffano poscia in soluzione acquosa di acido solforoso, della densità di 4° Baumé, ossia di 1,024; replicando l'azione del bagno per otto giorni, e ciascuna volta torchiandole; dopo ciò si tengono per 24 ore nell'acqua corrente, si seccano, si bagnano con acqua di rose e di fiori di arancio, con che sono preparate.

IMBIANCHIMENTO DEI METALLI (chim. tecn.).

È quell'operazione mediante la quale si toglie dai lavori metallici il sudiciume, la ruggine o la patina che li imbratta, scoprendone così la superficie in quello stato di nitore e di purezza onde si porgono alla vista quando sono di getto o di estrazione recente, nè soggiacquero all'azione dell'aria, dell'umido e degli altri agenti che vi formano sopra pellicola o crosta oscura.

Per imbiancare l'argento in lega col rame e che prese il rossiccio, si scalda a rovente e s'immerge, dopo che fu raffreddato, in una liscivia bollente, composta di carbonato di potassa e di cloruro di sodio, in parti uguali, sciolti nell'acqua. Trascorso un quarto d'ora, si estrae, si lava e si frega con ispazzola. Si usano ancora l'acido solforico e l'acido nitrico allungati con acqua al punto che la loro acidità non sia maggiore di quella del sugo di limoni.

Si tratta in modo somigliante l'oro in lega col rame, facendolo bollire in liscivia di sale ammoniacale e di orina, od in acido nitrico diluitissimo, od in liquido composto di solfato di rame, di sale ammoniacale e di verde rame.

Imbianchimento per precipitazione. — Un'altra maniera d'imbianchimento consiste nel precipitare un metallo bianco su di altro colorato, come si fa per le spille di ottone.

Si comincia dal detergerle, bollendole per circa mezz'ora nel fondaccio di vino o di birra, od in una

soluzione di cremore di tartaro; poscia si trasportano e si stendono su bacino di fondo piatto, vi si colloca sopra uno strato di stagno granulato e poscia uno strato di cremore in polvere; replicando gli strati alterni delle spille, dello stagno e del cremore fino ad averne pieno il recipiente. Dopo ciò vi si affonda acqua piovana e si fa bollire per un'ora: l'imbiancamento è compiuto. Ne succede che l'acido libero del cremore fa sciogliere dello stagno, il quale si ossida decomponendo l'acqua, onde si svolge idrogeno; formasi tartrato di stagno e di potassa, sul quale opera lo zinco dell'ottone, in quanto che fa precipitare lo stagno sciolto, mentr'esso gli sottentra nel doppio tartarato. Con ciò le spille sono imbianchite, cioè coperte di stagno metallico.

S'imbianchiscono i bottoni di rame ed altre minuterie somiglianti col mezzo di una mescolanza in forma di poltiglia liquida, che si prepara con disciogliere nell'acido nitrico una p. d'argento, ed incorporare il liquido con

Sale ammoniaco . . .	parte 1
Cremore di tartaro . . .	12
Carbonato di potassa . . .	6
Solfato di zinco . . .	5
Sale marino purificato . . .	24

Formata la poltiglia in catino di terra invetriata, vi si immergono i bottoni, già detersi coll'acqua forte, si agitano per qualche minuto, si estraggono e si passano nell'acido nitrico debole. Si lavano poscia e si asciugano.

È una specie di argentatura, che si può eseguire con altre ricette, quali si trovano in *Argentatura a bozzima*, e ad *ebollizione*. Vedi vol. II, pag. 453, 454.

IMBIANCHIMENTO DELLE STAMPE (chim. tecn.).

— Le vecchie stampe ingiallite dal tempo con macchie, talvolta d'inchiostro, e di olio, con escrementi di mosche ecc., possono essere imbiancate, senza sbiadire la tinta dell'inchiostro loro, nè alterare la carta, valendosi del cloro usato cautamente e con maniere opportune.

Quando si abbiano più stampe da imbiancare in una volta, si prende un tino in forma di botte, costruito di legno bianco, e colle doghe tenute fortemente insieme da cerchi, pure dello stesso legno, da chiudere con coperchio che vi si aggiusta il meglio possibile. A distanza di qualche centimetro dal fondo si pone un altro fondo mobile, su cui si distribuiscono bacchette di vetro, a certa distanza l'una dall'altra, sulle quali si adagiano le stampe, infrapponendo altre bacchette tra le prime e le seconde e così di seguito. Da un lato del coperchio s'innesta un imbuto di piombo, il quale discende col lungo collo tanto da attraversare il fondo mobile, ripiegasi verso l'alto, e sbocca nel fondo suddetto, in cui finisce. Dalla

parte superiore del tino, al di sopra della zona a cui arriva l'apice della bacchetta di vetro, parte una canna di vetro, che attraversa una dogia, esce fuori dal recipiente, si piega a gomito, e sorge verticale ad un'altezza che supera di alcuni centimetri l'orlo del tino.

Prima di collocare le stampe nell'apparecchio si farà separazione delle stampe unte e di quelle molto ingiallite dalle altre che sono puramente macchiate d'inchiostro; le prime si mettono stese in un tino di fondo piano e di legno bianco, od in altro recipiente adatto, e vi si versa una soluzione debole e calda di potassa carbonata, del grado di 1 $\frac{1}{2}$ di B. Si lasciano in bagno per due o tre ore, si toglie il ranno, si sostituisce con acqua di pioggia o di sorgente, rinnovando il lavacro finchè il liquido che scola non dia più reazione alcalina sensibile alla carta arrosata di tornasole.

Scolata l'acqua e lasciate ad asciugare il tempo occorrente acciò acquistino la sodezza necessaria, si dispongono nel tino d'imbiancamento, le più piccole in mezzo, e le maggiori gradatamente verso la periferia, si chiude col coperchio, procurando che turi bene, e si versa per mezzo dell'imbuto acqua clorata finchè attinga l'altezza della canna di vetro; l'acqua di cloro dev'essere molto diluita, formata cioè di 1 vol. di soluzione satura e di 15 volumi di acqua.

Si protrae la macerazione delle stampe nel liquido decolorante, per tre ore, si apre una cannella che sta nel basso del tino, raccogliendo l'acqua di cloro, per mezzo di canna, in vaso chiuso, acciò i vapori del cloro non diano fastidio all'operatore. Cessato lo scolare, si tura la cannella, e per l'imbuto si versa acqua pura finchè giunga al tubo di vetro; si macera per un'ora, si estrae, e si rinnova una seconda volta, acciò sia tolto tutto il cloro di cui sono imbevute le stampe, insieme coll'acido cloridrico ingeneratosi durante l'azione imbianchitrice.

L'acqua di cloro che servi ad un primo imbiancamento può valere per un secondo, purchè le si aggiunga $\frac{1}{10}$ di soluzione satura.

Si aspetta un po' di tempo pel primo sgocciolare delle stampe; queste si tolgono fuori con delicatezza, togliendo di mano in mano le bacchette di vetro che tengono separato uno strato dall'altro.

Estrate che si abbiano, si trasporteranno su graticci di paglia coperti da pannilino bianco ripiegato a due doppii; poi si lavano copiosamente con acqua, prima da un lato e in appresso dall'altro. Nel rivoltarle potrebbero lacerarsi; si evita il pericolo coprendole con pannilino a più doppii, asciutto, e si rivoltano, collocandole orizzontali perfettamente. L'operazione di un tale lavacro torna indispensabile, dacchè trascurandolo si asciugherebbero con soverchia sollecitudine e non acquisterebbero la bianchezza desiderata. Umide ancora e sui pannilini su cui sono

distese, si mettono su tavola piana, in maniera che non ricevano corrente diretta dell'aria nè la luce del sole; dacchè non usando l'indicata cautela l'imbianchimento potrebbe pendere al gialliccio. Diminuito l'umidore, ma non fino alla secchezza, quando cioè sono morbide ancora, si mettono fra ritagli di seta, su cui si pongono cartoni di grandezza uguale alle stampe, e questo si fa una per una, onde sottoporle allo strettoio, in cui si lasciano per 24 ore. Se le stampe siano belle, è opportuno collocarle fra lamine di rame, di grandezza dell'incisione, esclusi i margini, con che ricevono l'aspetto di nuove. In appresso, tolte dal torchio, si espongono all'aria libera, con che perdono l'odore del cloro rimastovi aderente.

Per quante diligenze siano state usate, tuttavia può essere che rimangano macchie gialle, derivanti dalla colla della carta. In detto caso s'inumidiscono le parti macchiate e si espongono al gas acido solforoso, entro cassetta in cui si fa arrivare il gas prodotto con uno dei mezzi chimici, oppure al di sopra di una padella nella quale si brucia solfo su bragie accese.

Il procedimento descritto vale per coloro che abbiano molte stampe da imbiancare in una volta sola; qualora si trattasse di una, di due, ecc., si comincerà dall'immergerle in bagno alcalino dentro tegame, si laveranno con acqua pura e si passeranno in acqua di cloro allungata, formata cioè di 1 p. di soluzione satura e 9 p. di acqua. Il tempo dell'immersione nel cloro durerà meno di quanto fu detto in precedenza, dacchè nel caso presente si adopera una soluzione più forte.

Fu proposto da altri di valersi dell'ipoclorito di calce in cambio dell'acqua di cloro. In detto caso si fa sciogliere 15 grammi dell'ipoclorito in 600 parti di acqua stillata e vi si sovrappondono otto gocce di acido solforico, o meglio 16 gocce di acido cloridrico. Si comincia ad imbevare la stampa, indi si stende in recipiente piano, coll'incisione volta all'alto, e si copre col rimanente del liquido, vi si lascia per 10 a 12 ore, dopo che si versa fuori il liquido stesso. Si lava con acqua, la quale vi dev'essere versata dietro le pareti del recipiente, evitando che nel cadere percuota la carta; che anzi si usa di coprirla con pannolino, acciò non si laceri pel colpo dell'acqua versata. Si rinnovano i lavacri per cinque a sei volte, si aspetta che la carta sia alquanto asciugata ed assodata, poi si porta sul graticcio, rinnovando i lavacri fino a totale imbianchimento. Quando si adopera l'ipoclorito occorrono speciali avvertenze; in ispecie fa d'uopo di ripetere i lavacri affine di togliere in modo assoluto i sali calcari e l'acido libero, dacchè, rimanendone nella carta, o col tempo verrebbe corrosa (dagli acidi), ovvero apparirebbe col l'inchiostro sbiadito, pel sale calcare rimastovi aderente.

Se la stampa è soltanto gialliccia o rossigna senza altre macchie, può imbianchirsi coll'acqua semplice. A quest'effetto si prende un pezzo di tavola di legno bianco, si copre con un foglio di carta, indi vi si stende sopra la stampa, fermandola con parecchi giri di filo, tesovi sopra con avvolgerlo di mano in mano a chiodetti piantati a due dagli estremi opposti dalla tavola. Si comincia dal versarvi sopra acqua bollente cercando che vi si distribuisca con uguaglianza; e quando per l'evaporazione una parte svani da qualche lato, si fa trascorrervi quella che rimane nei concavi dagli altri lati. Si ripete tre o quattro volte il versamento dell'acqua bollente, indi si pone in recipiente di legno, si copre con un foglio di carta bianca e vi si sovrappone nuov'acqua bollente tanto da averla tutta coperta; in allora si stende un pannolino sulla bocca del recipiente, e si lascia macerare per sei a sette ore. Si decanta l'acqua che già sciolse la patina gialla, se ne riversa altra per lavacro, si scola, si lascia asciugare la stampa tanto che abbia acquistato sodezza, indi si stacca dalla tavola di legno e si espone al sole, coll'impressione volta al basso. Se con tali operazioni l'imbianchimento non raggiunse il debito punto, si dovrà ripetere.

Anche la rugiada ed il sole, con applicazione alternata, giovano ad imbianchire le stampe semplicemente ingiallite. Ecco per quale maniera si procede: si pone la stampa in telaio di lunghezza e grandezza tali che vi stia perfettamente adagiata, mantenendovela stabile con una specie di rete di filo, condottovi pel lungo e pel largo dalle due faccie. Si espone alla rugiada per qualche giorno, rivoltandola di tempo in tempo, e meglio sopra terreno erboso; quando sembra imbianchita a sufficienza, si leva la mattina di buon'ora finchè è umida e si sottopone allo strettoio.

Le stampe untuose devono essere nettate col mezzo di un alcali. Si fa una liscivia di carbonato di potassa non troppo concentrata, si scalda in bacino di rame fino all'ebollizione; vi si tuffa la stampa chiusa fra due cartoni legati insieme, ma in guisa che il liquido penetri tra la stampa ed i cartoni; si lascia per 10 minuti nel liquido bollente; si estrae, si tolgono i legacci dai cartoni, si mettono con entro la stampa sotto torchio, premendo moderatamente acciò la liscivia schizzi fuori senza che i cartoni si attacchino alla stampa; si torna a legare e ad immergere per 5 minuti nella detta liscivia bollente; si ripete la spremitura in torchio, a cui si fa succedere un lavacro nell'acqua bollente. Si pone la stampa ad asciugare ma non totalmente, si mette in bagno di allume, sempre tra i cartoni, acciò si fortifichi, poscia si tolgono quelli e si rimette nella soluzione di allume. In ultimo si secca all'ombra stesa su panno; umidiccia ancora si rimette fra cartoni e con essi sotto lo strettoio.

Altri usano l'ammoniaca liquida od il gas ammoniac per disugner le stampe, per indi lavarle coll'acqua. Se l'unto è recente si può assorbire con terra da smacchiatore stemperata in acqua e spalmatavi sopra, o con etere, o con benzina, o con solfuro di carbonio, versando il liquido sulla macchia, avendo la stampa stesa su pannolino a più ridoppi, e tosto dopo coprendola con altro pannolino somigliante, e premendo cautamente. L'affusione del liquido suddetto deve essere rinnovata tante volte quante occorrono alla scomparsa della materia untuosa.

Quando le stampe abbiano macchie d'inchiostro, si toglie n con acido ossalico, oppure con biossallato di potassa, od anche con acido cloridrico diluito, o con soluzione d'ipoclorito di calce.

IMBIANCHIMENTO ED AMMOLLIMENTO DELL'AVORIO (*chim. tecn.*). — Splenger trovò un modo semplice ed efficace per l'imbianchimento dell'avorio. A questo effetto si forbisce con pomice calcinata, polverizzata e stemperata in acqua, si copre con campana di vetro quando è peranco umido, e si espone al sole sino a tanto che sia perfettamente imbianchito.

Per ammolire i lavori fatti di tale sostanza, s'immergono in soluzione concentrata di acido fosforico puro finchè appaiano trasparenti, si lavano con acqua di pioggia, si seccano fra pannolini morbidi, ed in allora si hanno flessibili come se fossero di cuoio indurito.

Lasciati all'aria tornano ad indurire, per riprendere la loro pieghevolezza con immergerli nell'acqua calda. È un'operazione la quale giova per quei lavori in cui è necessario un certo grado di mollezza.

Gli acidi solforico, cloridrico ed acetico non producono l'effetto che si ottiene coll'acido fosforico.

IMPERATORIA (*chim. gen.*). — L'imperatoria od *imperatoria ostruthium* di Linneo è pianta che cresce sulle Alpi della Svizzera e della Savoia, la cui radice, grossa come un dito, giallo-verdognola nell'interno; rugosa al di fuori e con solchi annulari, ha odore somigliante a quello dell'angelica, ma più forte e meno gradevole, con sapore acrisimo ed aromatico. Col tempo però, dopo raccolta e seccata, le qualità sapide ed aromatiche scompaiono. Per distillazione coll'acqua fornisce un olio essenziale.

Fu analizzata da Keller, che vi riscontrò:

Resina od imperatorina	0,2
Olio grasso ed olio volatile	16,0
Estratto solubile nell'acqua e nell'alcole	5,6
Estratto solubile nell'acqua, gomma e sali	8,8
Estratto solubile nell'acqua bollente ed amido	9,2
Fibra vegetale	41,2
Acqua e perdita	19,0
	<hr/> 100,0

IMPERMEABILITÀ (DARE L') (*chim. tecn.*). — Ai tessuti, ai cuoi, ai legnami, ai mattoni giova spesso volte di applicare sostanze per le quali perdano quell'attitudine naturale che hanno di assorbire l'acqua nei loro pori o fra le loro maglie, lasciandola poi trasudare, di modo che perdano la facoltà assorbente e con essa la trasudante. In due maniere principali si consegue l'effetto, cioè o stendendo e sovrappo- nendo a quella delle parti che sta esposta all'acqua, e che dicesi esterna, una spalmatura impermeabile di vernice che può essere di un olio essiccativo, di bitume o di altra composizione adatta; oppure impregnandoli di materie idrofughe, cioè che respingono l'acqua e le fanno ostacolo all'assorbimento. Già in quest'Opera (vol. iv, pag. 87 ed 88) dicemmo per quali spredienti il catrame si usa per coprire il legno e conservare i materiali da costruzioni; ora esporremo i mezzi diversi immaginati e suggeriti dai chimici per trasfondere l'impermeabilità alle tele, cuoi ed altro, col mezzo delle sostanze di cui, più che spalmarli, si devono imbeverare.

I. Impermeabilità data con sapone di allumina. — Girardin e Bidard nel 1840 trovarono che si rendono impermeabili i tessuti coll'immergerli alterna- mente e più volte in soluzioni separate di allume e di sapone. Per le dette immersioni succede entro i pori delle fibre e del tessuto uno scambio di basi tra il sapone e l'allume, onde s'ingenera un sapone di allumina il quale vi si depone e li ottura, e così impedisce all'acqua di annidarvisi. L'idrofugina di Menotti non era altro che un sapone di allumina, in polvere bianca e fina, con cui si spolveravano i pannilani ed i pannolini, particolarmente i primi, procurando che vi s'internasse, e così facesse da ottu- ratrice dei meati.

Muzmann e Krakowiser modificarono il processo indicato da Girardin e Bidard, nel modo seguente: si fanno sciogliere in 17 litri di acqua bollente 500 grammi di gelatina e 500 grammi di sapone di sego, a cui si aggiungono 750 grammi di allume a piccole porzioni per volta; si bolle per un quarto d'ora, si lascia raffreddare il liquido fino a 50°, ed in allora vi s'immerge il tessuto, che si estrae quando ne sia bene impregnato, e che si pone a seccare rapida- mente distendendo. Si lava poscia con acqua, si secca di nuovo e si passa per mangano.

II. Impermeabilità delle tele grossolane col mezzo del tannato di gelatina. — Il prof. Abbene, per ren- dere impermeabile dall'acqua la tela da sacco, tanto da farne una specie di secchia leggera da attingere acqua da pozzi, cisterne, ecc., pensò d'incuoilarla, preparando a tal uopo una soluzione tiepida di colla animale e tuffandovela in guisa che ne rimanesse bene impregnata, indi lasciandola seccare ma non tanto che perdesse la morbidezza. Dopo la fece immergere in bagno di concia non troppo gagliardo, acciò il

tannino vi penetrasse a poco a poco e così formasse un tannato di gelatina il quale intrecciandosi tra i fili e coprendo le fibre ne formasse un tutto continuo, resistente e alquanto cedevole, come di sostanza cuo- iacea inserita ed incorporata nel tessuto.

III. *Impermeabilità delle stoffe col mezzo dell'acetato di allumina.* — Balard, dieci anni or sono, trovò che l'acetato di allumina torna efficacissimo per l'impermeabilità delle tele, senza che faccia impedimento alla permeabilità della traspirazione. Si prepara il bagno di allumina con 30 grammi di acetato di piombo in 506 gr. d'acqua, ed in altra parte con 24 gr. di solfato di allumina, pure in 500 gr. di acqua; si mescolano le due soluzioni, si feltra il liquido per separare il solfato di piombo formatosi, e poi vi si tuffa la tela, lasciandovela per un quarto d'ora, indi si estrae, si mette a sgocciolare e si secca all'aria. L'acetato di allumina si decompone lentamente quando la tela si tiene distesa, tanto da rimanere un acetato basico ed in ultimo sola allumina, che sono insolubili e per lo più impermeabili all'acqua, senza otturare i pori necessari al passaggio degli effluvi della traspirazione.

IV. *Impermeabilità trasfusa con soluzioni di sostanze vegetali ed animali.* — Scoffern propose di preparare una soluzione cupro-ammoniacale di fibra vegetale ed anche di fibra animale per rendere impermeabili e dare consistenza alle tele, operando come siamo per dire. Si prende ammoniaca liquida e vi si pone del rame metallico in trucioli od in limatura, dando via, per intermittenze, all'aria atmosferica di introdursi, acciò si formi quel liquido cupro-ammoniacale che possiede la facoltà di sciogliere la fibra vegetale (cotone, lino, canepa, ecc.) e pur anco la fibra animale (lana, seta, penne, capelli, ecc.), componendone una soluzione che poi si spalma sui tessuti e li rende impermeabili. È da avvertire che la materia di cui questi rimangono imbevuti contiene ossido di rame, e fors'anche solfuro se la fibra era di natura animale, perché quella della seta è nera di colore, onde lo Scoffern la propose per vernici e per inchiostro sulle tele, sulle carte e sul cuoio.

Un'altra maniera di rendere impermeabili le stoffe consiste nello spaltarle di una mescolanza di trementina, olio di ricino, lacca in soluzione alcolica e glicerina (Wright). Si usa eziandio d'immergere le tele e la carta nella glicerina della densità di 20 a 25° B., a cui si aggiunse carbonato di potassa.

V. *Impermeabilità col mezzo della paraffina.* — Stenhouse propose la paraffina fusa od una soluzione di essa negli olii leggeri e rettificati del catrame, o nel petrolio, o nel solfuro di carbonio, od in altro liquido volatile e di poco prezzo, per impregnarne convenientemente i panni, i teltri, le stoffe affini di renderli meno permeabili all'acqua, insegnando di procedere come verremo esponendo.

Quando si vuol dare la paraffina da sola ed in istato di fusione si prende una lastra di ferro liscia e di grandezza bastevole e si scalda ad un grado di calore che può variare tra 60 e 120° ed anche di più, secondo i casi, valendosi per lo scaldamento o del forno, o di un afflusso di vapore sottoposto, o di un bagno metallico, indi vi si stende sopra il tessuto, stirato entro telaio acciò vi sia adagiato con uniformità e possa ricevervi il calore. Allorché si conosce che è caldo a sufficienza per liquefare la paraffina, si prende un pezzo rettangolare di questa e vi si conficca sopra, in modo che la spalmatura riesca ben uguale, e poi vi si passa un ferro caldo affinché, liquefacendosi, meglio compenetri i meati e vi rimanga diffusa equabilmente.

In altri casi si fa fondere la paraffina ad una temperatura che può variare da 60 a 120°, indi si stende sopra una lastra di metallo, scaldata più oltre, o su la carta o la tela che si deve impregnare, e si spalma colla paraffina liquefatta mediante un pennello; la carta o la tela così impregnata si comprime poi fra lastre di ferro calde e si passa fra cilindri scaldati.

Allorché i tessuti sono di una lunghezza notevole torna meglio farli scorrere da un capo all'altro fra due cilindri di legno dal metallo scaldati, uno dei quali attinge la paraffina da un bagno sottoposto della sostanza mantenuta in fusione, avendosi poi un raschiatoio che ne toglie di mano in mano il superfluo.

Quando si usa la paraffina in soluzione, si stende con pennelli od ispazzole adatte, avvertendo che la stoffa od il feltro sia stato seccato in precedenza, od anche riscaldato quando la stagione corre piuttosto fredda.

Stenhouse avendo osservato che in pratica la paraffina sola non rimane lungo tempo aderente e si va staccando a poco a poco e per ciò si sperde per la tendenza che ha di cristallizzare, conobbe che per bene usarla era necessario di renderla alquanto molle, e per ciò vide utile di mescolarla con un poco di olio essiccativo, il quale la fa meglio aderire e vi forma come una specie di vernice tenace che migliora col tempo. A quest'uopo si prepara una composizione colla paraffina ed olio essiccativo, che si fondono insieme e si tagliano in pezzi. Per paraffinare i tessuti si conficano con un pezzo della composizione o a freddo o a caldo, secondo la stagione, oppure si fa fondere e si applica colle spazzole, completando l'impregnazione col passaggio della stoffa frammezzo due cilindri caldi. È un'applicazione che torna particolarmente utile per quelle tele sottili con cui si fanno le così dette store, le quali devono essere trasparenti, idrofughe e nello stesso tempo dar passo all'aria.

La composizione mentovata si può usare anche per le pelli e pel cuoi collo scopo di renderli impermeabili, ed il mezzo più acconcio per applicarvela è quello di prendere i lavori già fatti, come stivali,

scarpe, arnesi, valvole da trombe, ecc., spalmarli colla materia fusa, indi scaldarli blandamente finchè la paraffina sia assorbita per intero. I cuoi che ne sono impregnati non solo riescono perfettamente impermeabili, ma durano anche di più e sono più robusti. Particolarmente l'esperienza dimostrò che la detta composizione giova per le pelli e per le suole delle scarpe, a cui trasfonde maggior resistenza senza distruggerne l'elasticità e senza impedire che diventino lucide allorchè loro si dà il lustro.

La paraffina ha questo vantaggio al di sopra di altre sostanze impermeabilizzanti già sperimentate, che non altera la natura né diminuisce la tenacità delle fibre delle pelli, e non modifica né guasta i colori che vi fossero già dati.

VI. Impermeabilità col mezzo della soluzione di gomma lacca. — Pusher fece conoscere che la soluzione ammoniacale di gomma lacca forma una specie di vernice per feltri, tele, carta comune, carta pergamenata, per renderli impermeabili. La soluzione si prepara prendendo tre parti di gomma lacca bionda, una parte di ammoniaca liquida e 6 ad 8 parti d'acqua in peso, introducendo ogni cosa in bottiglia che si tura, ed agitando di tempo in tempo per 12 ore. Si versa la materia in casseruola di terra e si fa bollire agitando di continuo finchè la gomma lacca sia disciolta. Applicando la soluzione col pennello, l'ammoniaca che era rimasta incorporata colla gomma lacca si dissipa e la gomma forma od una sottile impregnazione od una vernice che l'acqua non può oltrepassare.

Se alla soluzione se ne aggiunge altra di bruno di caffè, fatta pure nell'ammoniaca, si ottiene una composizione che si dà sul legno, il quale rimane così coperto di un velamento bruno ed impermeabile.

Con altri colori adatti si ottengono altri toni di tinta.

VII. Impermeabilità della carta col mezzo del liquido cupro-ammoniacale. — Si prepara il liquido, tenendo immerse lamine di rame nell'ammoniaca della densità di 0,880 in contatto dell'aria (Schweitzer). Vi si tuffa per un istante un foglio di carta, indi si cilindra e si scocca, con che diventa impermeabile e resiste perfino all'acqua bollente. Cilindrando insieme due fogli, già tuffati nel liquido, aderiscono insieme formando un tutto; unendo più fogli nella detta maniera, se ne hanno cartoni grossi, resistenti, e di cui si può accrescere la solidità interponendovi fibre od un tessuto. In tal caso sono tanto solidi quanto i legni di uguale grossezza.

IMPERMEABILITÀ (MODO DI DARLA AI BARILI PER LA BIRRA E PER L'ALCOLE) (chim. tecn.). — In Germania, presso molte fabbriche di birra si usa di spalmare l'interno dei barili per contenerla con una vernice speciale formata come segue:

Colofonia	grammi	250
Gomma lacca	"	60
Trementina	"	1000
Cera gialla	"	15
Alcole rettificato	litri	2

Si fa soluzione degli ingredienti, si seccano i barili, e col pennello si danno due spalmature nell'interno.

Secca che sia la seconda spalmatura, si copre con una soluzione formata da

Gomma lacca	grammi	500
Alcole	litri	2

Questa specie d'intonaco ha il pregio di non iscrepolare né scagliare, e di non comunicare alla birra qualche sapore che le sia eterogeneo.

Per rendere poi impermeabili i barili per lo spirito di vino, Dullo consigliò di far sciogliere in bagno maria 500 grammi di ritagli di cuoio in 1 litro di acqua contenente 30 grammi di acido ossalico. Si diluisce la soluzione con 1 litro $\frac{1}{2}$ di acqua calda e se ne spalma l'interno del barile. L'acido ossalico e l'acqua per mezzo della bollitura decompongono il tannato di gelatina, che disciolgono, onde il liquido contiene i componenti del cuoio. Vedi anche CUOIO (MODO DI RENDERE UTILI I RITAGLI DEL), vol. V, pag. 351.

Di mano in mano che la spalmatura si va seccando, imbrunisce, perchè assorbe l'ossigeno dall'aria, la materia diviene insolubile interamente nell'alcole, aderisce al legno e ne ottura benissimo i pori.

Non si può per questa preparazione far uso di ritagli di un cuoio qualunque; bisogna scegliere di quelli che si sciolgono con facilità, dacchè, qualora la soluzione si facesse con lentezza, parte della gelatina si convertirebbe in glicocolle.

INCENERAZIONE (chim. anal.). — Le sostanze organiche, quando sono sottoposte alle operazioni analitiche occorrenti per determinarne la composizione, se contengono materie di natura minerale formanti un residuo fisso, sono sottoposte alla calcinazione, finchè sia distrutto qualsivoglia principio organico e abbruciata per intero quella parte di carbonio che non si convertì in prodotti volatili e gassosi per opera del calore. Occorre a ciò l'incenerazione o calcinazione, di cui fu discorso ampiamente in quest'Opera, vol. II, pag. 122 e seguenti.

Si hanno però dei casi nei quali l'incenerazione è più che mai difficile da conseguire a perfezione, in particolare quando tra le materie fisse sussistono in copia i fosfati, poichè soggiacciono ad una specie di vetrificazione, e coprono ed avvolgono il residuo carbonoso, impedendo così all'ossigeno dell'aria di compierne la combustione.

Béchamp sarebbe riuscito a trovare un buon processo per raggiungere il pieno incenerimento senza

perdita di materie volatili (come solfati e cloruri ad alta temperatura) e con facile distruzione del carbone. A tale effetto prende una soluzione di nitrato di bismuto, di un dato titolo, e ne imbeve con un volume noto e sufficiente la sostanza da calcinare; secca la mescolanza e calcina a lampada a gas o ad alcole. Per qualche grammo di cenere occorre un'ora e più; terminato che sia l'incenerimento, riprende con acido nitrico, o (se nulla si oppone) con acido cloridrico il residuo, ed ogni cosa si scioglie, quando l'operazione fu condotta colle debite diligenze. Si decompone coll'idrogeno solforato la soluzione fredda; si feltra e si analizza il liquido.

Se la sostanza contiene dei fosfati, giova l'acido nitrico diluito, dacché non iscioglie il fosfato di bismuto, il quale si raccoglie per ciò a parte.

Sono necessarie diligenti cautele nell'incenerimento, affinché non si sperda per volatilizzazione una parte delle materie fisse durante la distruzione della materia organica, essendosi riconosciuto che quando si distillano a secco sostanze vegetali, il residuo carbonoso contiene meno di materie minerali di quanto dovrebbe pur contenere. Per conseguenza il processo d'incenerimento dovrebbe essere ristudiato.

INCENSO (chim. gen.). Vedi OLIBANO.

INCHIOSTRI ANTICHI (chim. tecn.). — Gli antichi conoscevano l'uso dell'inchiostro, e se ne trova menzione nel Pentateuco, col nome di *deyo*: lo preparavano col nero fumo o col carbone in polvere finissima che si stemperava in acqua gommata. Dioscoride ne diede la ricetta: si adopravano due parti di nero fumo per una parte di gomma. Due Ateniesi, Polignoto e Micone, buoni pittori, si valsero per la prima volta d'inchiostro fabbricato col nero della feccia di vino. Gli imperatori ed i re si valevano di un inchiostro porporino fatto di conchiglie polverizzate e dell'umore di quei molluschi che danno la porpora; gli antichi ne fabbricavano col sangue di certi pesci. Plinio affermò che qualsivoglia inchiostro diventa migliore stando al sole, ed aggiunse che mescolandovi vino di assenzio s'impedisce ai sorci di rodere i libri. Per un inchiostro rosso da scrivere i titoli delle opere e le lettere maiuscole pare che gli antichi si giovassero del cinabro, o di un liquido in cui si era fatto infondere legno di cedro.

Si sa eziandio da Plutarco che i Greci facevano uso di un liquido rossigno, detto *camma-pyron*, con cui si segnavano sulle porte dei tribunali le lettere A. B.

Landerer, che esaminò inchiostri neri di scritture greche ed egizie, non poté mai riscontrarvi il ferro né altro metallo, ma vi scoperse solo carbone. Stando al medesimo autore, gli antichi si valevano di varii carboni; l'uno era chiamato *trinixon-melan* ed un altro *elephantinon-melan*; il primo formato dall'incarbonimento della feccia del vino, ed il secondo da

quello degli ossi animali. Si giovavano anche della fuligine, della resina e della pece, ossia del nero fumo, come si ha da Vitruvio.

Usarono anche l'inchiostro di seppia, come si raccoglie da parole di Cicerone: *atramentum pro sanguine est sepiis*.

Per gli altri colori da scrivere sulla carta adoperarono l'ossido di piombo e minio, varie argille ferruginee coi nomi di *millos* e di *rubrica*, il cinabro artificiale. Con cinabro furono fatte le firme degli imperatori bizantini, nè era permesso a chiunque di usarne a tale scopo, meno ai membri della famiglia imperiale.

Gli inchiostri rossi contenevano il ceruleo di Alessandria fabbricato con rame, sabbia e nitro; altri, l'endaco. Landerer vide una firma con inchiostro di endaco in un manoscritto del Monte di Athos.

INCHIOSTRI COLORATI (chim. tecn.). — Sono quegli inchiostri che si fanno con materie coloranti in soluzione od in istemperazione nell'acqua, gialle, verdi, rosse, azzurre, ecc., e che però differiscono notevolmente per la tinta e la composizione dall'inchiostro comune, che è sempre nero, più o meno cupo, più o meno cadente in un tono violaceo, o ceruleo, o gialliccio. Riferendoci a quanto fu esposto su tale proposito sugli inchiostri a base dei colori dal catrame (vedi vol. IV, pag. 85), in questo luogo diremo di quelli che, noti da tempo maggiore, si fabbricano colle sostanze coloranti in uso prima della scoperta di quei colori modernissimi.

Inchiostri rossi. — Se ne fa di più maniere, che verremo specificando:

1° L'inchiostro a base del legno del Brasile o di Fernambuco si prepara bollendo 16 p. di fernambuco, raschiato o macinato, in una proporzione di acqua sufficiente, aggiuntavi una parte di allume disciolto nell'aceto distillato. Si lascia in quiete per tre settimane e si feltra. Allorché non produce più sedimento, gli si può aggiungere un poco di gomma e di zucchero.

È un bell'inchiostro che guadagna col tempo, di color più vivace quando la dose di allume sia ridotta a $\frac{1}{2}$ della proporzione prescritta, e che si rende meno brucicco col tempo, derivando dall'allume tale imbrunimento. Si può associare un poco di cocciniglia al fernambuco, o valersi dell'acquavite in cambio dell'aceto.

In altra ricetta riferita da Girardin si prescrivono 100 gr. di legno del Brasile raschiato per 400 gr. di aceto, infondendo per tre giorni, e poi bollendo per un'ora; si feltra, e vi si sciolgono 12 gr. e mezzo di gomma arabica ed altrettanto di zucchero e di allume.

Un terzo inchiostro rosso si fa con 4 p. di legno del Brasile, che si bolle con 60 p. di acqua fino a rimanenza di 36 p., aggiungendo $\frac{1}{2}$ p. di cloruro di stagno ed $\frac{1}{4}$ p. di gomma arabica.

Un quarto inchiostro rosso, di natura poco diversa, è quello la cui ricetta fu pubblicata da G. Ferrari. Si fanno macerare 96 gr. di legno del Brasile in 250 gr. di alcoole di 22° B. per ventiquattrore; si filtra e si concentra per evaporazione fino a 96 gr. A tal punto vi si fanno sciogliere 64 gr. di allume e 32 gr. di gomma arabica e di zucchero bianco.

Un inchiostro rosso a base di carmino si ottiene sciogliendo nell'ammoniaca il carmino polverizzato, e lasciando che l'eccedenza dell'alcali si dissipi per evaporazione. Gli si aggiunge mucilagine di gomma arabica fino alla debita consistenza, e si divide in bottigliette che debbono essere ben tappate. Si suole lievemente aromatizzare. Buettger raccomanda a quest'uopo 1 p. di buon carmino, 120 p. di ammoniaca caustica ed 1 1/2 p. di gomma.

Si ha pure un inchiostro rosso, ma di tinta meno vivace, facendo digerire 12 p. di cocciniglia polverizzata, 4 p. di carbonato di ammoniaca con 32 p. di acqua calda, e filtrando. Mercè l'aggiunta di un poco di cremore di tartaro o di cloruro stannico, il colore passa allo scarlatto; con parti uguali di cremore e di allume, passa al cremisino.

Colla lacca di robbia sciolta nell'acido acetico e aggiunto l'occorrente di gomma, o colla decozione di cocciniglia a cui si aggiunse del silicato di potassa si hanno inchiostri di bel colore; l'ultimo, stando a Kuhlmann, resiste per lungo tempo all'azione degli acidi e del cloro.

Si avverta che per gl'inchiostri rossi di reazione acida non si possono adoperare le penne metalliche, le quali invece si possono usare quando il solvente della materia colorante possiede reazione alcalina.

Si trova anche nei Trattati fatto cenno di un inchiostro col cinabro porfirizzato, che si stempera in albume di ovo sbattuto, a cui si mescolò un poco di alcoole e di zucchero candito. La materia colorante si depone in breve, onde fa d'uopo sbattere la bottiglia ogni volta che si vuole adoperarlo.

Inchiostri gialli. — Per un inchiostro giallo fatto di materia colorante stemperata nell'eccepiante, piuttosto che disciolta, si prendono:

Gomma gotta	1 parte
» arabica	1 »
Acqua	12 »

Si scioglie la gomma arabica nell'acqua, e nella mucilagine ottenuta si stempera a poco a poco in mortaio la gomma gotta, in modo che vi rimanga suddivisa e sospesa.

Altro inchiostro giallo si prepara col legno giallo fatto bollire in acqua a cui si aggiunse un poco di allume, e nel decotto un poco di gomma arabica. Se ne avvisa il colore precipitando il tannino del legno, e sciolto nel liquido, collo stillarvi tanto di gelatina liquida quanto può bastare all'effetto, e poi si filtra.

Colla grana di Avignone si fa pure un inchiostro giallo, seguendo la ricetta che stiamo per dare:

Grana di Avignone	gr. 125
Acqua	» 500
Allume	» 16

Si bolle per un'ora, si filtra e si aggiungono 4 gr. di gomma, avvertendo che il liquido non rimanga troppo denso.

Colle decozioni di zafferano e zaffranone mescolate, e gomma arabica, si ha un bell'inchiostro giallo, ma caro.

Inchiostri azzurri. — L'inchiostro a base di endaco si prepara pigliando 1 p. di endaco di ottima qualità, bagnandolo con 6 parti di acido solforico concentrato, e mescolando con uno specillo o con grossa barchetta di vetro, a norma della quantità della materia. Si lascia in macerazione per alcune ore, e indi vi si aggiunge a gocce, agitando rapidamente, tant'acqua fredda da disciogliere il solfato di endaco, diluendo poi fino a 3 ed anche a 5 litri, a norma dell'intensità della tinta. Si neutralizza l'acido con carbonato calcareo in polvere fina, lasciando in digestione per quanto occorre a saturare l'acidità; trascorsi alcuni giorni, si decanta dal sedimento, si filtra e s'ispessisce con un poco di gomma arabica.

Un bell'inchiostro si ottiene dall'azzurro di Prussia sciolto nell'acido ossalico. Stephen e Nash diedero in proposito la ricetta seguente:

Azzurro di Prussia di prima qualità . . .	6 p.
Acido ossalico cristallizzato e puro . . .	1 »

Si macinano insieme i due ingredienti, bagnando con un poco di acqua, in guisa da averne una poltiglia sì dolce al tatto da non sentirvi frammezzo particelle grumose o ruvide quando se ne soffrega un poco tra l'indice ed il pollice. Si diluisce con acqua di pioggia fino al grado voluto di tinta, e vi si scioglie un poco di gomma, acciò scrivendo non attraversi troppo agevolmente la carta male incollata. Qualche autore fa notare che non si riesce ad averlo bello e durevole se non adoperando l'azzurro di Prussia di fabbricazione inglese.

Non resiste alla potassa, all'acido cloridrico, né all'acqua semplice.

Inchiostro azzurro di Rouen. — È usato di frequente in Francia come succedaneo dell'inchiostro comune e si prepara con

Legno di campeccio	gr. 50
Acqua	litri 5

Si fa decozione e vi si aggiungono:

Allume	gr. 35
Gomma arabica	» 31

sciolti in un poco d'acqua.

In CIANURO (vol. IV, pag. 410 a 420) il lettore troverà altri particolari.

Inchiostri verdi. — L'inchiostro verde a base di rame si prepara con

Acetato di rame	gr.	10
Cremore di tartaro	»	50
Acqua	»	400

Si fanno bollire insieme fino a consumazione della metà del liquido e si feltra.

Altro inchiostro verde si fa con

Gomma gotta	gr.	4
Inchiostro azzurro di Stephen e Nash	»	500

Si macina finissimamente la gomma gotta, stillandovi sopra qualche goccia, dapprima, dell'inchiostro azzurro, indi si stempera col totale del liquido.

L'inchiostro verde di Leykauf si ottiene col mescolare 150 gr. di bicromato di potassa sciolti in un poco di acqua calda ed in 200 gr. di acido solforico a 66° di Baumé, in cui si stilla dell'alcole a poco per volta. Succede un'effervescenza vivace, e nel tempo stesso il color rosso della soluzione passa al bruno, indi ad un bel verde, la quale ultima trasformazione di tinta succede allorchando cessa l'effervescenza. Si lascia raffreddare, si versa dell'altro alcole finché si forma una massa verde e pastosa. Si decanta il liquido alcolico, si ripiglia con acqua, si aggiunge un poco di gomma arabica, con che si ha un bellissimo inchiostro verde, lucido, che non intacca né le penne di acciaio né quelle di oca.

Inchiostro violaceo. — Si prepara mescolando un inchiostro rosso con inchiostro azzurro, avvertendo che per la mescolanza non succeda precipitazione fra le materie coloranti associate.

Inchiostro giallo d'arancio. — Risulta da un misto d'inchiostro rosso e d'inchiostro giallo.

Inchiostro d'oro. — Si prende una quantità a piacere di gomma arabica della più fina, si fa in polvere impalpabile in mortaio di bronzo, si scioglie nell'acquavita diluita con acqua comune in poca quantità, si prende oro in conchiglia, si stacca, si polverizza, si mette nella soluzione gommata, s'incorpora con pennellino, e si lascia in quiete per qualche ora. Quando è quasi secco gli si aggiunge nuov'acqua gommata in cui si fece infondere dello zafferano, curando che rimanga scorrevole a sufficienza per iscrivere. Formati i caratteri e seccati, si brunisce con istecca di avorio.

Inchiostri di argento, di bronzo, ecc. — Si abbiano in polvere finissima i detti metalli, od altri, compresi l'oro, si macinino con diligenza e pazienza con gomma, un poco di miele e di zucchero e bile di bue purificata. Si diluisca con acqua tanto da averne un liquido che fluisca dalla penna. Anche in questo caso si brunisce la scrittura quando è seccata.

INCHIOSTRI INDELEBILI (chim. gen.). — La frequenza di casi nei quali si tentò o si riuscì a cancel-

lare col mezzo di reagenti chimici i caratteri scritti sulla carta engl'inchiostri comuni condusse a studiare il modo, per gli atti pubblici, di valersi di tali inchiostri, che qualora fossero seccati non si potessero togliere né fare scomparire, se non abradendo a profondo e quasi distruggendo la pasta della carta medesima. Avendo il ministro della giustizia in Francia interrogata nel 1826 l'Accademia delle scienze sull'argomento, essa rispose nel 1831, proponendo per inchiostro indelebile quello della Cina, stemperato nell'acido cloridrico diluito, cioè ad un grado e mezzo dell'areometro di Baumé, od anche nell'acetato acido di manganese. Con 4 a 5 gr. d'inchiostro solido e con un litro di acido allungato si ha un liquido nero di bella tinta ed a prezzo moderatissimo, usabile colle penne di oca.

Nel 1837 la detta Accademia, per mezzo di Dumas, ritornò in sul proposito. Per le penne metalliche, in cambio di liquido acido produttore corrosione, ne suggerì uno alcalino, formato d'inchiostro della Cina, stemperato nell'acqua alcalizzata con soda caustica, in modo da segnare un grado dell'areometro di Baumé.

Coloro che hanno cognizioni di chimica, scrisse il Dumas, sanno che l'inchiostro della Cina si compone di carbone in istato di somma divisione, ossia in particelle finissime, onde comprenderanno come si fu condotti a preferirlo, dacché la materia colorante non è solubile né intaccabile da qualsivoglia reattivo, né cloro, né acido solforoso, né acidi, né alcali, quando si opera a bassa temperatura. Per operarvi sopra con efficacia si dovrebbe procedere ad un tal grado di calore che la carta ne rimarrebbe distrutta. Ma, pongasi che resista agli agenti chimici, potrebbesi togliere tuttavolta coi mezzi meccanici; onde la necessità di farlo penetrare nella carta in guisa che l'abrasione non basti a levarlo se non corrodendo la carta stessa ed assottigliandola visibilmente. Per conseguenza occorre che si osservi una certa correlazione tra la qualità della carta e la quantità dell'acido cloridrico e della potassa, volendosi maggiore se quella è più incollata, dacché tali agenti operano a rammollire o sciogliere la colla dove toccano, e quindi aiutano l'inchiostro a penetrare più a profondo. Le dosi trascritte delle due ricette date di sopra convengono per le carte comuni che sono in commercio; per quella di più grave incollatura si dovrebbero accrescere.

Un certo grado d'umidità nella carta agevola pure la compenetrazione dell'inchiostro, onde fu riconosciuto opportuno un previo inumidimento di essa prima di scrivervi sopra.

Posteriormente a ciò che fu esposto dal Dumas dinanzi all'Accademia delle Scienze di Parigi, si venne a verificare che l'inchiostro creduto indelebile ed inattaccabile dai reagenti chimici, realmente non

si può dire tale; poichè si riuscì, operando con precauzione, a cancellare scritture fatte con esso senza uopo di abrasione meccanica. È adunque manifesto che non converrebbe affidarsi con troppa sicurezza alle ricette che abbiamo già riportate, e che torna meglio preferire quella che fu trovata da Traill di Edimburgo, il quale comincia dallo sciogliere a caldo il glutine fresco nell'acido pirolegnoso, diluendo poi la soluzione di consistenza agglutinativa con tanto di acqua quanto può bastare acciò il liquido abbia la forza all'incirca dell'aceto comune.

Si prendono 500 gr. del detto liquido e vi s'incorporano da 6 a 9 gr. di nero fumo di ottima qualità ed 1 grammo e 30 centigrammi di endaco. Qualora sia fabbricato colle debite avvertenze, possiede un bel colore, bastevole scorrevolezza dalla penna, prontezza nel disseccare, e seccato che sia rimane sì aderente, da non potersi togliere mediante la confrazione e l'immersione nell'acqua. Resiste agli agenti chimici che distruggono l'inchiostro comune.

Altro inchiostro indelebile, sia per la carta da bollo, sia per disegni microscopici da stamparvi, è quello di Edmondo Knecht Senefelder, la quale si compone di

Gomma arabica in polvere	1	p.
Azzurro d'endaco	1	»
Nero fumo di 1 ^a qualità	2	»

Si macineranno insieme con acqua i detti ingredienti da formarne un bolo sodo, nel cui centro si farà passare una bacchetta, e si porrà a seccare.

Fratanto si scaldano in marmitta di terra 500 gr. di acqua potabile, e meglio di pioggia, e le si mesceranno a poco a poco 30 gr. di gomma lacca bionda, in polvere, agitando di continuo con ispatola ad impedire che si agglomeri. Non appena la gomma lacca si rigonfia, vi si gettano da 10 a 12 gr. di borace che la farà liquefare e sciogliere. Se ne basteranno da 8 a 9 gr. sarà meglio, poichè il borace eccedente si depona cristallizzando e si attacca alle pareti del recipiente. Prendasi il bolo colla sua bacchetta infittagli, s'immerga nella marmitta e si tenga in lento giro, acciò la materia si stacchi a poco per volta. Allorquando immergendo una penna si abbia raggiunto il limite di un bell'inchiostro nero, si toglie il bolo e si versa il liquido in bottiglie. Adoperandolo riesce scorrevole, di un bel nero splendente, e che non ingiallisce col tempo nè coll'umido e per altre influenze.

John Spiller immaginò di rendere assolutamente indelebile l'inchiostro collo spediente che stiamo per dire. Si colora con endaco l'acido solforico concentrato e gli si aggiungono in pesi uguali a quello di esso, e per ciascuno, zucchero, acqua e mucilagine densa di gomma arabica. Si scrive con penne d'oca per cagione dell'acidità, e sui caratteri seccati si

passa un ferro da stirare, caldo, ma in modo che non incarbonisca la carta. L'acido solforico fa diventare nero lo zucchero e penetra la carta stessa in modo da far corpo con essa, tanto che non si può togliere il nero mediante gli agenti chimici. L'inchiostro di Kind è poco diverso da quello di Spiller: la sola differenza sta in ciò che usa il miele in cambio di zucchero.

Da quanto però venimmo raccogliendo sugli inchiostri indelebili, ci pare che non siasi per anco risolto il problema in modo da rendere agevole e perfettamente sicuro l'uso di un liquido colorato che non si possa cancellare senza la necessità della abrasione.

INCHIOSTRI PER MARCARE LA BIANCHERIA (*chim. tecn.*). — Gli inchiostri per marcare la biancheria debbono essere di tale qualità che lo scritto sulla biancheria resista al bucato, per quante volte sia rinnovato. Se ne fa a base di argento, di platino, e di nero di anilina e di ferro. In quest'Opera, vol. II, pag. 474, furono date le formole per uno col nitrato del primo metallo, e per l'altro col tetracoloro del secondo; mentre nel vol. IV, pag. 85, fu riportata la ricetta di Jacopsen per quello col nero di anilina. Qui aggiungeremo qualche altra formola più recente.

Inchiostro a base di argento, di Kuhr.

Iposolfito di soda	p. 1
Gomma arabica	» 2

Si fanno sciogliere insieme in 1 p. di acqua stillata, s'imbeve la tela del liquido, si lascia seccare e vi si passa sopra un ferro caldo. Ciò eseguito, vi si scrive sopra, valendosi di penna d'oca, colla composizione seguente:

Nitrato di argento	p. 1
Mucilagine vischiosa di gomma	» 6
Acqua stillata	» 6

Inchiostro col nero di anilina, di S. Parone.

Si prepara una soluzione di clorato ferrico, che si ottiene nell'istante colle soluzioni di solfato ferrico e clorato di barita, e si mesce con soluzione di cloruro di anilina. La tinta che se ne consegue è più nutrita di quanto si ha mediante i sali di rame, e l'effetto torna più rapido.

Inchiostro a base di ferro.

Limatura di ferro	p. 100
Acido pirolegnoso	» 400

Si scioglie a blando calore, e la soluzione si mesce con altra fatta con

Solfato di ferro	p. 100
Gomma arabica	» 50
Acqua	» 500

Fatta la mescolanza, le si aggiunge un poco d'inchiostro comune per darle il nero. Nell'asciugare

il solfato si scompone a poco a poco, si forma un solfato basico di ferro che aderisce alle fibre tessili, che l'alcali della liscivia trasforma poi in ossido ferrico insolubile, col colore di ruggine. È meno solido di quello a base di argento.

Altro inchiostro a base di ferro.

Noci di galla soppestate p. 8

Si fanno bollire con q. b. di acqua, e si aggiunge alla decozione

Solfato di ferro p. 4

Si scrive sulla biancheria che fu previamente inzuppata con una soluzione di

Gomma arabica p. 2

Prussiato giallo di potassa » 3

Acqua piovana » 9

Quando i caratteri od i segni sono secchi, si lisciano e forbiscono con brunitoio di avorio. Tra il solfato di ferro e il prussiato giallo s'ingenera azzurro di Prussia che rimane aderente al tessuto. Colle liscivie l'azzurro si perde e rimangono i tratti in colore di ruggine.

Inchiostro a base di manganese.

Solfato di manganese p. 30

Acqua piovana » 30

Zucchero polverizzato » 60

Nero fumo » 4

Si fa una poltiglia con cui si marciano le biancherie. Seccato che sia l'inchiostro, s'immerge la marca in liscivia di potassa caustica, si secca di nuovo e si lava in molt'acqua.

Dal solfato di manganese e dalla potassa piglia nascimento ossido di manganese, fisso sulle fibre, e che resiste al bucato.

Inchiostro azzurro a base di argento e di rame.

Nitrato di argento cristallizzato p. 100

Ammoniaca » 300

Carbonato di soda cristallizzato » 100

Gomma polverizzata » 150

Solfato di rame » 80

Acqua stillata » 380

Si scioglie il sale di argento nell'ammoniaca, e si versa la soluzione in quella di solfato di rame, di carbonato di soda e di gomma.

Inchiostro a base di ossido molibdico.

Ossido molibdico p. 5

Acido cloridrico » 9

Si fa la soluzione e si aggiunge:

Acqua p. 246

Gomma arabica » 6

Sugo di liquirizia » 2

Si scrive, si secca la scrittura e si bagna con protocloruro di stagno.

Inchiostro rosso a base di stagno.

La ricetta di questo inchiostro di colore porporino fu data nel vol. II di quest'Opera, a pag. 474.

INCHIOSTRI SIMPATICI (*chim. tecn.*). — Nome che si dà a certi liquidi senza colore quando si usano alla maniera di un inchiostro per iscrivere o disegnare, e che acquistano poi un dato colore e diventano visibili da invisibili che erano. Ai tempi di Plinio sapevasi già scrivere con inchiostro simpatico, usandosi di tracciare i caratteri col latte, e poi, per isvelarli, vi si spargeva sopra polvere finissima di carbone, la quale rimaneva aderente sulle tracce segnate dal latte essiccato.

Volgarmente si scrivono caratteri simpatici col sugo di limone, con quello di cipolla, di aglio, di navoni, e poi si espone la carta dinanzi al fuoco, a calore alquanto vivo, ma non sufficiente per incarbonirla e nemmeno ingiallirla. Il sugo vegetale essendo più facilmente decomponibile, si altera e piglia una tinta più o meno gialliccia o rossigna, che apparendo su fondo bianco, rende sensibili alla vista i caratteri scritti. In generale tutti i sughi vegetali che contengono mucilagine od albumina o zucchero fanno come quelli già mentovati, e il simile si dica dell'aceto bianco e dello sciollo di zucchero diluitissimo.

Al presente gl'inchiostri simpatici si fanno con soluzioni saline e scolorite, le quali divengono colorate o con qualche reattivo speciale, o col calore, od anche inumidendo. Ne riportiamo le ricette principali.

Inchiostro simpatico azzurro. — Si fa soluzione diluita di solfato di rame e si scrive. Quando la diluzione fu sufficiente, nulla si scorge dopo l'essiccazione, a meno che si guardi a luce obliqua, perchè i caratteri appaiono un tantino verdognoli e spiccano lievemente dal bianco della carta. Si espongono al vapore di ammoniaca e diventano appariscenti in azzurro. Scaldando al fuoco o lasciandoli all'aria sbiadiscono assai o dileguano del tutto.

Si scrive con soluzione diluita di solfato ferrico; si trae fuori l'azzurro, bagnando lievemente con ispugna inzuppata di una soluzione di prussiato giallo di potassa. Si può anche fare il contrario, cioè scrivere col prussiato ed avvivare col solfato di ferro.

Si prepara acetato di cobalto in soluzione; si scrive con esso; scaldando la carta apparisce l'azzurro.

Inchiostro simpatico verde. — Si usa la soluzione del cloruro di cobalto, che rimane incolore sulla carta dopo l'essiccazione, e volge al verde quando si scalda, riscomparendo nel raffreddare, per indi rinverdire collo scaldare di nuovo.

Inchiostro simpatico giallo. — Si scioglie una parte di bicloruro di rame in 10 p. di acqua; nel-

l'essicare i caratteri rimangono invisibili, mentre si fanno gialli al calore, per iscolorire nel raffreddare.

Inchiostro simpatico nero. — Si scrive con soluzione diluita e neutra di nitrato di argento, e si espone alla luce diretta od ai vapori di acido solfidrico. Si appalesano in nero.

Ov anche si adopera una soluzione di solfato ferroso-ferrico (solfato verde di ferro), e poi vi si ripassa sopra una spugnetta imbevuta di tintura di galla; i tratti segnati si fanno di un nero azzurro.

Inchiostro simpatico bianco. — La soluzione adoperata è il nitrato di bismuto, e la manifestazione dei caratteri si fa inzuppando la carta con acqua semplice. La carta diviene alquanto translucida, ed il nitrato di bismuto rimane di un bianco opaco e latteo.

Inchiostro simpatico metallizzato. — Le lettere o i disegni si fanno con soluzione di acetato basico di piombo (zucchero di Saturno). Per rendere visibile la scrittura si espone la carta su bicchiere contenente soluzione di acido solfidrico, colla scrittura volta verso l'esalazione. I caratteri si appalesano di un grigio metallico ed iridescente.

INCHIOSTRO AUTOGRAFICO (*chim. tecn.*). — Si prepara, conforme alla ricetta di Crusel, cogli ingredienti che seguono:

Cera vergine	gr. 8
Sapone bianco	2
Gomma lacca	2
Nero di fumo 3 cucchiainate con cucchiaino da tavola.	

Si fanno fondere insieme la cera ed il sapone, e loro si aggiunge, avanti che s'inflammino, il nero fumo mescolando con ispatola; si seguita a scaldare finchè si accenda, e si lascia ardere per 20 minuti secondi, poi si spegne, si aggiunge la gomma lacca a poco a poco, seguitando a mescolare; si ripone il vaso sul fuoco incorporando bene finchè la mescolanza sia in sull'inflammarsi o s'inflammi; si estingue, si lascia alquanto raffreddare e si versa negli stampi.

È un ottimo inchiostro autografico, di modo che si può con esso stendere linee di tale finezza come si farebbe col bulino, ed anche tratti grossi, a norma del bisogno. Si conserva in pezzetti senza che si guasti; gli scritti o i disegni fatti con esso sulla carta litografica durano inalterati per anni.

Potrebbe diminuire la proporzione del sapone, riducendola ad 1 grammo o, tutto al più, ad 1 gr. e mezzo; se non che in tal caso non fluirebbe a sufficienza nel caso che fosse stato abbruciato alquanto di troppo.

In altre ricette si usa il sego; nella presente non si adopera, perchè col sego l'inchiostro si secca troppo presto, tanto che una scrittura di 4 o 5 giorni soltanto non può essere trasportata compiutamente, mentre senza di esso la mollezza persiste a lungo.

Per servirsene si prende una bacinetta e si scalda sul fuoco, indi vi si frega un pezzo dell'inchiostro solido, fino a che se ne sia liquefatta una certa quantità, poi si aggiunge acqua e si bolle. Si toglie la bacinetta dal fuoco, si tempera con pestello l'inchiostro per mescolare insieme gli ingredienti. Quando fosse troppo denso, si diluisce con acqua fredda.

INCHIOSTRO COMUNICATIVO (*chim. tecn.*). — Serve per copia-lettere: se ne hanno più ricette:

Noce di galla	p. 15
Solfato di ferro	15
Zucchero comune	10
Gomma arabica	12
Acqua	200

Si prepara l'inchiostro e per 18 p. di esso si aggiungono

Zucchero candito	p. 6 1/4
Cloruro di calcio	2 1/2

Ricetta di Bovy de Prégny.

Noce di galla . . . gr.	0,500	in 3 litri d'acqua
Legno di campece . .	0,125	1 —
Radice di altea . .	0,075	1 —
Solfato di ferro		
calcinato	0,500	1 —
Solfato di rame . .	0,225	
Gomma arabica . .	0,250	1 —
Zucchero grezzo . .	0,250	

7 litri.

Si fanno infondere a caldo il campece, la nocce di galla, la radice di altea, i solfati, la gomma arabica e lo zucchero, nella quantità designata di acqua, ciascuno a parte come appare dalla ricetta, senza portare il calore fino ad ebollizione, e per un'ora; si mescolano le infusioni, tranne quella della gomma e zucchero, che si aggiunge sei ore dopo; si lascia a sé per 12 ore agitando; si decanta il liquido e si conserva in bottigliette ben tappate.

INCHIOSTRO DA SCRIVERE (*chim. tecn.*). — L'inchiostro da scrivere, l'inchiostro comune, è un liquido nero, di tono ora pendente all'azzurro, ora al gialliccio, od anche al violaceo e porporino, a norma del modo e degli ingredienti onde fu preparato.

Quantunque si faccia da secoli, e chimici e industriali s'ansi affaticati nei tempi moderni per migliorarne le qualità, tuttavia non può dirsi che abbia peranco raggiunta la perfezione.

Un buon inchiostro dev'essere:

1° di un bel nero pendente od all'azzurro od al violaceo, non mai al gialliccio;

2° di una tinta che nell'asciugare piuttosto cresca di quello che diminuisca, lasciando lo scritto lucido e aderente;

3° di fluidità scorrevole, tanto da non rendere

troppo faticoso lo scrivere, di guisa che, oltre la stanchezza della mano, non succeda, per la confrazione della penna, un legorio sulla carta nei tratti dei caratteri;

4° di una densità sufficiente acciò non sia assorbito dalla carta, e perciò non formi aureola intorno ai tratti spargendosi per capillarità;

5° di una composizione regolare, cioè senza che ecceda o l'uno o l'altro degl'ingredienti, dacchè l'eccedenza di taluno, come, ad esempio, dell'ossido di ferro, finisce col tempo per corrodere la carta;

6° di resistere, dopo la disseccazione di più giorni, ad un semplice tocco dell'acqua, come sarebbe di una gocciola cadutavi sopra a caso;

7° di non alterarsi nè stando nelle boccette e nemmeno nei calamai, od ammuffendo, o deponendo un grosso sedimento con iscoloramento contemporaneo, ovvero inspessendosi e trasformandosi in una specie di gelatina colorata che sta rigonfia in un liquido sbiadito e quasi stinto affatto.

Gli inchiostri si preparavano *ab antiquo* con un sale di ferro, l'infusione di noci di galla ed un poco di gomma. Modernamente si seguita coll'uso dei medesimi ingredienti, ovvero (o per ragione di economia, o per ottenere un prodotto che viemmeglio corrisponda alle condizioni che abbiamo già indicate), si trasse partito da qualche altra infusione la quale faccia lo stesso effetto di quella di galla e torni meno costosa, oppure si ricorre ad un sale di altro metallo e ad una sostanza astringente diversa dalle astringenti comuni.

Lewis, Robinson, Vauquelin e Deyeux, Bancroft ed altri studiarono a' loro tempi per quali maniere si riesca alla preparazione di un buon inchiostro, valendosi degl'ingredienti comuni, cioè di un sale di ferro e della decozione di una sostanza astringente.

Lewis sperimentò varie sostanze astringenti, e trovò che la noce di galla merita la preferenza, in ispecie per la durata. Aggiungendo campeggio il colore è rinforzato, purchè nella mescolanza s'introduca $\frac{1}{2}$ di più del sale di ferro. Gli parve che con 1 p. di solfato di ferro (vitriolo di ferro) e 3 p. di noci di galla ed una proporzione conveniente di acqua si ottenesse l'inchiostro migliore; aumentando la dose del vitriolo, il nero è più intenso, ma poi indebolisce alla luce ed all'aria.

Vauquelin e Deyeux sconsigliarono l'intromissione del campeggio, avvertendo che l'inchiostro pende allora più al bruno che al nero. Osservarono inoltre che facendola decozione colla noce di galla l'inchiostro risulta nero fosco con gradazione al bruno, e depone col tempo un sedimento copioso; mentre colla semplice infusione l'inchiostro depone meno, ed ha gradazione all'azzurro; sembra più sbiadito scrivendo, ma la scrittura incupisce stando all'aria. Quando (egliino aggiunsero) si adopera il solfato di ferro per-

ossidato in cambio del vitriolo comune (solfato ferroso-ferrico), si ha l'inchiostro più leggiere e fino, di lieve gradazione al rosso porporino e che annerisce sulla carta.

Tra i surrogati della noce di galla, i vecchi chimici indicarono il mallo di noce, la radice del noce, il sommacco, la radice ed i frutti dell'ontano, la radice di tormentilla, quella della rosa di mare (*nymphaea alba*), la corteccia ed il legno di quercia, la scorza di melagrano e quella di arancio, il castagno, la *mimosa babil.*

Comunque però si proceda si per la proporzione e varietà degl'ingredienti, gl'inchiostri di tale maniera tendono ad ammuffire e si vanno alterando, per quanto si cerchi di custodirli accuratamente, onde venne la necessità di cercare quali sostanze, aggiunte ad essi in tenui quantità, potessero contribuire a conservarli. Si sperimentarono le essenze aromatiche, il sublimato corrosivo, l'ossido rosso di mercurio, ed ultimamente l'acido fenico: in genere fu abbandonato l'uso dei mercuriali perchè d'indole venefica, attenendosi agli olii essenziali, e per lo più a quelli di garofano e di lavanda, ed all'acido fenico, di cui bastano poche tracce ad impedire lo sviluppo delle muffe.

Ciò premesso, verremo a qualche particolare sulle singole sostanze di cui si compongono gl'inchiostri comuni:

1° *L'acqua.* Fu investigato quale tra le acque naturali diverse sia meglio appropriata; quella di pioggia fu trovata preferibile. Le proporzioni sono da 10 a 12 p. per 1 p. di noce di galla; se appaia che sia in quantità soverchia, si potrà concentrare per evaporazione. Taluno si serve di birra in cambio di acqua; sostituzione da non seguire, perchè l'inchiostro rimane troppo denso e di agevole ammuffimento.

L'aceto giova come solvente, per la proprietà di impedire le muffe; se non che la scrittura rimane sbiadita e ingiallisce più presto in confronto dell'inchiostro fatto con acqua.

Altri suggerirono il vino, altri l'acquavita allungata; ma non vi è nè il tornaconto, nè maggiore bellezza e durata del prodotto. Tutto al più un poco di alcole nell'inchiostro comune può tornare utile per sottrarlo dalla congelazione.

2° *Noci di galla ed altre sostanze vegetali astringenti.* Notammo che la noce di galla merita preferenza. Dev'essere polverizzata grossolanamente, perchè in polvere troppo fina resterebbe sospesa nel liquido e lo renderebbe troppo denso.

Cogli altri astringenti l'inchiostro piglia gradazioni speciali: colla radice della rosa di mare il colore pende all'azzurrognolo, l'inchiostro fa meno di sedimento che non colla noce di galla, ma la dose della radice vuol essere copiosa; colla radice di tormentilla la

gradazione è al verdastro; coi frutti dell'ontano è all'azzurastro; colla scorza e segatura di quercia è all'azzurro; colla scorza di melagrana è al bruno; col sommacco e la scorza di arancio è al verdastro, ecc.

3° Sali di ferro. Si usano il vitriolo del commercio, che è un solfato di protossido con solfato di perossido, e questo più o meno abbondante, a seconda che il vitriolo è più o meno irrugginito e verdastro. L'inchiostro preparato con esso appare sbiadito nello scrivere; stando però all'aria, la scrittura annerisce. Per un nero più immediato si calcina lievemente il vitriolo fino a che abbia colore di ruggine, ovvero si adopera decotto di noce di galla che fu lasciato all'aria. Col nitrato di ferro l'inchiostro si ottiene perfettamente nero.

4° Il legno di campece. Si prende il legno di commercio raschiato. Non solo fa l'inchiostro più bruno, ma sembra che contribuisca a mantenerlo inalterato più a lungo.

5° Materie addensanti. Sono la gomma arabica e le gomme del ciliegio e del pruno, la birra, lo sciollo di zucchero, od un poco di zucchero bianco. La gomma accresce la vischiosità del liquido, fa ostacolo alla precipitazione della materia colorante, e impedisce all'inchiostro di attraversare la carta, oltre di che forma una specie di vernice, la quale si oppone al contatto immediato dell'aria sull'inchiostro scritto e secco.

Lo zucchero accresce la fluidità del liquido e dà modo di aumentare la dose della gomma, senza soverchio addensamento, onde i caratteri appaiono più splendidi.

Non potrebbesi tuttavia sostituire lo zucchero alla gomma, per non essere agglutinante e perchè fa seccare con difficoltà. Gli si preferiscono il melazzo e lo zucchero rosso o molle.

Ingredienti meno essenziali che talvolta si aggiungono all'inchiostro. Il solfato di rame giova per gli inchiostri contenenti legno di campece, trasfondendogli più consistenza e maggiore cupezza. Se ne introduce 1 parte per 8 parti di noci di galla; un soverchio rende di un grigio sporco la tinta dell'inchiostro.

Il verde rame si adopera in cambio del solfato; se non che a lungo andare fa ingiallire l'inchiostro più presto.

L'allume, raccomandato da Jeoffroy, dà la tinta rossigna ed affretta l'apparizione delle muffe.

Il sale da cucina ritarda l'ammuffire, non lo impedisce.

Il solfato di endaco e la robbia contribuiscono a conseguire un bel nero.

Il carbonato di manganese trasfonde una gradazione al violaceo; non si usa che per gli inchiostri concentrati, detti *inchiostri doppi*.

Inchiostri a base di ferro.

L'inchiostro può prepararsi per infusione, per decozione o per ossidazione della galla, secondo che avvertimmo. Quando si procede per infusione, si bagna la noce di galla con acqua, e si tiene in tiepido per un dato tempo; si fa scolare il liquido, si rinnova l'acqua e la digestione, replicando finché si abbia soluzione di tannino, ossia di materia astringente, la qual cosa si può riconoscere versandone un poco in bicchiere contenente solfato di ferro in soluzione. Se il tannino è in sufficiente quantità succede un torbido nero alquanto intenso; se in piccola, avviene un debole imbrunimento.

Se l'infuso ottenuto riesca troppo acquoso, si dovrà concentrare evaporandolo, indi vi si discioglie la gomma arabica ed in ultimo il solfato di ferro. L'inchiostro risulta ben fluido, poco glutinoso e resistente all'ammuffire; è pallidetto, ma s'infosca col tempo; si decompone facilmente cogli acidi; costa alquanto più caro di quello preparato colla decozione.

Preferendosi la decozione, si farà bollire la noce di galla colla dose bastevole di acqua e si feltrerà il decotto, nel quale si faranno sciogliere la gomma ed il solfato di ferro. Contiene in copia maggiore il tannino che non quello per infusione, ma tende di più ad ammuffire. Sarebbe inopportuno seguire l'abitudine che hanno molti di bollire noci di galla e solfato di ferro insieme, dacchè una parte della materia si depona colla parte indisciolta della galla.

Per l'inchiostro colla noce di galla ossidata, si prepara il decotto e l'infuso di essa, e indi si versa in recipienti bassi ed ampi, che si tengono esposti all'aria sei mesi, togliendo di tempo in tempo la muffa che vi si forma. Si feltra per togliere le pellicole dalla superficie ed il sedimento, vi si fa disciogliere $\frac{1}{4}$ di gomma e si aggiunge il solfato di ferro agitando.

Sia che la preparazione si faccia nell'una o nell'altra delle tre maniere indicate, conviene costantemente tenere conto delle proporzioni rispettive degli ingredienti mescolati, in particolare dei due principalissimi. Se la galla abbonda, la tinta è verdastro e rossigna e col tempo diventa bruna o rossigna sulla carta; se il ferro, dapprima appare azzurro o violacea, ma indi passa al grigio ed al ruggine; se il ferro scarseggia alquanto, sebbene risulti pallida, tuttavolta col tempo non ingiallisce. Supponendo che la galla sia di qualità eccellente, con 1 p. di solfato di ferro e 2 p. di noci di galla si ha un inchiostro nero e resistente; con 4, 5, 6 p. di galla per 1 p. del sale di ferro l'inchiostro è più solido ma meno cupo.

Supposto che si abbiano osservate le giuste dosi dei componenti ed operato colle debite diligenze, l'inchiostro sarà di un bel nero azzurro, del massimo nero quando il solfato di ferro sia molto ossidato;

solido, cioè ben aderente alla carta, non cancellabile facilmente collo sfregamento o una passata di spugna inzuppata, lucido, graduato regolarmente dai tratti fini ai grossi, di rapida essiccazione, non compenetrabile per la carta e scorrevole con agevolezza. La gomma, lo zucchero, un poco di azzurro di Prussia, di nero fumo, di endaco contribuiscono a trasfondergli maggiore solidità; avvertendo che, qualora siasi ecceduto per la gomma e lo zucchero, si secca meno prontamente.

Notammo già che non è difficile di ottenere un buon inchiostro, e che il meno agevole consiste nel conservarlo dall'ammuffimento, e dicemmo di taluna delle sostanze preservatrici che gli si sogliono mescolare. L'acido fenico con una stilla di essenza di garofano o di lavanda giovano più di ogni altra cosa; i chiodi di garofano gettati nelle bottiglie o tuffati nel calamaio fanno buon effetto; il pirolignito di ferro, usato in cambio del solfato per preparare l'inchiostro, riesce pure efficace, per opera dei principii empireumatici che accompagnano l'acido pirolegnoso grezzo e che rimangono nel pirolignito.

Premesso quanto fu esposto fino ad ora, daremo le ricette che furono in voga maggiore nel passato, e quelle che sono indicate dai moderni come meritevoli di preferenza.

Ricetta di Robinson (vecchia).

Legno azzurro raspatto	1 parte
Noci di galla, ottime, in polvere grossolana	3 "
Gomma arabica in polvere	2 "
Vitriolo di ferro	1 "
Acqua piovana	3 litri
Garofani in polvere grossa	1/2 di p.

Si bollono il legno azzurro e la gomma nell'acqua sino a metà, si versa la decozione calda in vaso di vetro, si aggiungono la galla ed i garofani e si lascia scoperto il recipiente. Quando è quasi fredda vi s'infonde il vitriolo e si agita replicate volte. Si decanta, si lascia in quiete, si travasa in fiasco che si ottura e si tiene in luogo fresco ed oscuro.

Ricetta di Bancroft (vecchia).

Nocci di galla soppestate	p. 2
Campeggio	" 6
Solfato di ferro o vitriolo	" 5
Gomma arabica	" 5
Zucchero	" 2
Acqua piovana	q. b.

Si fanno bollire la galla e il campeggio nell'acqua, che si aggiunge di mano in mano, ricavandone in ultimo 6 litri di decozione, nella quale si sciolgono gli altri ingredienti.

Ricetta di Vauquelin e Deyeux (vecchia).

Noci di galla soppestate	parti 4
Gomma arabica	" 1
Solfato di ferro abbrustolito all'aria	" 1
Acqua piovana	litri 1 1/2.

Si fa infusione della galla nell'acqua, indi si sciolgono le sostanze rimanenti. L'inchiostro è fino, leggero, di lieve gradazione al porporino e che annerisce perfettamente sulla carta.

Ricetta di Westrumb (vecchia).

Fernambuco o brasile rosso	p. 2
Noci di galla	" 6
Acqua piovana	" 96

Si bolle fino a che l'acqua sia ridotta di un terzo del suo volume, cioè a 64 parti, e si versa la decozione calda su

Solfato di ferro (vitriolo)	p. 1
Gomma arabica	" 1/2
Zucchero bianco	" 1/2

Fatta la soluzione, si aggiungono ancora:

Endaco in polvere finissima	p. 2 1/2
Nero di lampada	" 1 1/2

Il nero fumo o nero di lampada dev'essere stato porfirizzato con 2 p. di alcole. Tale inchiostro resiste all'azione decolorante del cloro.

Ricetta di Perry, od inchiostro inglese (moderna).

(Le quantità degli ingredienti portate da questa ricetta si ragguagliano ad una quantità d'inchiostro uguale a 325 litri. Volendo prepararne in scarsa misura, si dovranno ridurre proporzionalmente le dosi).

Noci di galla soppestate	chilogr. 9
Solfato di ferro	" 4
Legno d'India	" 1

Si fanno bollire in quantità bastevole di acqua (la ricetta non indica la proporzione), indi nella decozione decantata e piuttosto concentrata si sciolgono 4 chilogr. di zucchero bianco e 4 di gomma arabica, evaporando fino a consistenza di estratto liquido, nel quale si dovranno incorporare:

Endaco in polvere finissima	gr. 250
Sale ammoniaco	" 375
Essenza di cedro	" 32
" di lavanda	" 96
Acido acetico	" 250
Cianuro di potassio	" 125

L'incorporazione dev'essere la più esatta ed intima che sia possibile. Quando si dice che la decozione colla gomma e lo zucchero si riduce a consistenza di estratto liquido, fa d'uopo intendere più di tintura che di un estratto farmaceutico. Del rimanente, dovendo risultare l'inchiostro del volume totale di 325

litri, è chiaro che la concentrazione deve rimanere entro il limite accennato.

Ricetta di Tarry (moderna).

Noci di galla in polvere grossa . . . gr.	125
Gomma in polvere	48
Solfato di ferro abbrustolito	36
Acqua di pioggia	1750

S'infonde per ventiquattr'ore la nocce di galla nell'acqua, agitando di tempo in tempo; si filtra per carta bibula; si forma mucilagine colla gomma ed una parte dell'infuso, macinando in mortaio, che poi si versa nel rimanente del liquido, in cui si fa sciogliere il solfato di ferro.

Ricette di Lewis e di Ribeaucourt.

	Lewis	Ribeaucourt
Nocce di galla . . . grammi	96	grammi 86
Legno di campece . . .	24	32
Solfato di ferro verde . .	32	32
Solfato di rame . . .	32	10,7
Gomma arabica . . .	32	32
Zucchero		10,7
Acqua litri	2	litri 2

Ricetta preferita da Girardin (moderna).

Noci di galla soppestate . . . chilogr.	2
Solfato di ferro	1
Gomma arabica	1
Acqua piovana litri	32

Si fa decozione concentrata della galla con 26 a 28 litri dell'acqua, che si filtra per tela; si sciolgono separatamente la gomma e il solfato di ferro nell'acqua rimanente dalla dose prescritta; si mescono i liquidi insieme; si espongono all'aria agitando di tempo in tempo, finchè l'inchiostro sia di colore nero-azzurro; si decanta dopo che ha sedimentato, e si chiude in bottiglie ben tappate. Così preparato chiamasi *inchiostro doppio*; con 64 litri di acqua e le dosi già indicate degli altri ingredienti si ha l'*inchiostro semplice*.

Ricetta raccomandata da Payen.

Nocce di galla soppestate chil.	2
Solfato di ferro	1
Campeggio in pezzi gr.	150
Gomma arabica da 1 chil. a	1,200
Olio essenziale di lavanda goccie	60
Acqua piovana litri	22

Per la buona riuscita del prodotto si procede come segue:

1° si fanno macerare la galla ed il legno di campeggio in 10 litri di acqua;

2° si scioglie la gomma in 6 litri della stessa;

3° si scioglie il solfato di ferro nel rimanente di essa.

Trascorse 24 a 36 ore, si versa l'infusione di galla e campece, insieme colle materie indissolte, in caldaia di rame e si fa bollire per due ore; si filtra per manica e si mescono le tre soluzioni, agitando e lasciando in terrina all'aria per due o tre giorni. Si decanta dal sedimento, si aromatizza coll'essenza e si divide in bottiglie, le quali si tureranno con grande accuratezza.

Ricetta di Stark.

Noci di galla gr.	375
Solfato di ferro	250
Gomma arabica	125 a 180
Solfato di endaco	250
Garofani	2
Acqua piovana	quanto basta.

Si procede col decotto di galla e le soluzioni fatte separatamente di gomma, solfato di ferro e solfato di endaco, mescolando poi insieme tanto da averne due litri d'inchiostro.

Inchiestri a base di cromo.

I sali di cromo col campece formano un composto colorato quasi nero intenso, di gradazione al violaceo, onde se ne trasse partito per farne inchiestri che sono d'invenzione moderna. Ne daremo le formole principali.

Ricetta di Runge.

Cromato giallo di potassa gr.	50
Legno di Fernambuco	500
Acqua piovana	5000

Si bolle il legno di Fernambuco nell'acqua; nella decozione già filtrata si aggiunge il cromato di potassa. È di un bel nero; non intacca le penne di ferro, costa poco, e con esso si scrive sulla carta, sull'osso, sull'avorio e sul piombo e forbito od a grana. Consta di una combinazione di ematina coll'ossido di cromo. Non comporta la gomma. Ha il grave difetto di addensarsi il più delle volte, stando nelle bottiglie, onde si pensò di aggiungervi qualche sostanza preservatrice, e Stein propose a tale effetto il bicloruro di mercurio nella proporzione di 25 centigrammi per ogni bottiglia. Con tale addizione si ottiene il triplice scopo di mantenerlo inalterato, di renderlo più fluente e di volgerne più al nero schietto la tinta.

Ricetta di Crié.

Bicromato di potassa parti	1
Estratto di campece	5
Acqua	1000

Si sciolgono a parte nell'acqua l'estratto di campece ed il bicromato, indi si mescono le soluzioni.

Inchiostro di campeggio alcalino (L. Mosca).

Legno di campeggio gr.	100
Acqua	1000

Si bolle fino a riduzione della metà, e nella decozione raffreddata si aggiunge $\frac{1}{2}$ per 100 di carbonato di potassa. Quando si scrive i caratteri appaiono rossi, ma col tempo anneriscono.

Inchiostro a base di allume di cromo.

Allume di cromo	gr.	57
Estratto di campeggio	»	50
Acqua	»	1000
Bicromato di potassa	»	1

Si fa sciogliere l'allume di cromo in una parte dell'acqua, ed in altra parte l'estratto di campeggio, e se questa soluzione non riesce chiara, si feltra. Si mescono i due liquidi e si aggiunge il bicromato di potassa in fina polvere. È un buon inchiostro che non fa sedimento, qualora gl'ingredienti siano di buona qualità.

Inchiostri secchi. — Si usi una composizione solida, secca, in polvere od in cilindretti e tavolette, la quale, infusa nell'acqua, vi si scioglie e stempera e produce inchiostro da scrivere, comodo specialmente ai viaggiatori. La seguente ricetta è tra le lodate:

Noce di galla	gr.	84
Robbia olandese	»	6
Solfato di ferro	»	11
Acetato di ferro	»	4
Solfato di endaco	»	2,4

Si fa infondere la nocce di galla colla robbia in q. b. di acqua calda; si feltra; si disciolgono nel liquido il solfato di ferro, l'acetato di ferro e l'endaco; si evapora a consistenza soda e si divide la pasta in pezzetti o cilindrici o quadrangolari. Si secca del tutto. Con 1 p. di essa composizione e 6 p. di acqua calda si ha un buon inchiostro.

Inchiostro secco a base di campeggio.

Estratto di campeggio secco . . .	parti	100
Carbonato di potassa	»	4

Si fa seccare a blando calore l'estratto commerciale di campeggio; si riduce in polvere finissima; si macina interamente col carbonato di potassa, di cui 1 parte per 10 parti di acqua basta a fornire un buon inchiostro.

Inchiostro secco a base di cromo.

Estratto di campeggio in polvere .	parti	100
Cromato neutro di potassa	»	1
Carmino di endaco	»	$\frac{1}{10}$

Si macinano insieme gl'ingredienti. Bagnando una p. della polvere con 32 p. di acqua, si ha un buon inchiostro.

Inchiostri da copialettere. — Compongonsi d'inchiostro commerciale in cui si fa sciogliere una certa quantità di zucchero bianco.

Inchiostro comune per copialettere.

Inchiostro nero	parti	3
Zucchero fiorettoni	»	1

Si fa liquefare completamente lo zucchero nell'inchiostro, e si conserva. Il liquido non perde la fluidità, perchè lo zucchero, come vedemmo, tende a renderla maggiore, purchè vi sia in tale quantità da non formare quasi sciolloppo.

Inchiostro di campeggio da copialettere.

Inchiostro alcalino di campeggio .	parti	3
Zucchero fiorettoni	»	1

Si opera come si disse per l'antecedente.

Inchiostro inglese per copialettere.

Estratto di campeggio	parti	4
Acido acetico non concentrato . .	»	60
Acqua	»	70
Copparosa	»	3
Allume	»	2
Gomma arabica	»	2
Zucchero	»	4

Si fanno sciogliere gl'ingredienti nell'aceto allungato con acqua.

INCHIOSTRO DELLA CINA (*chim. tecn.*). — È noto da tempi antichissimi; vuoi che fosse usato trecent'anni prima dell'era volgare. Ha per base essenziale il carbone in istato di somma attenuazione, incorporato con una sostanza adesiva, quale la gomma arabica e la gelatina.

Molti acuirono la mente e faticarono per fabbricare di bella qualità, e si riuscì ad ottenerlo perfetto o quasi, procedendo per vie diverse, e talvolta in contrapposto fra di esse; ma s'ignora realmente come si fabbrichi nel paese d'onde trae l'origine, cioè nella Cina. Frattanto l'industria europea tanto si adoprò da rivaleggiare la cinese, onde non siamo più tributarii dell'Asia per averlo a nostro grado.

In commercio se ne conta di più qualità, secondo la fabbrica da cui proviene, e non tutte le qualità ugualmente buone; di guisa che l'acquirente deve possedere un cert'occhio per discernere le migliori e rifiutare le inferiori. I caratteri con cui si può riconoscere un inchiostro di qualità apprezzata sono, che si trova sempre in cilindri od in pani solidi, di grossezza varia, a norma della fabbrica, di un bel nero cupo pendente all'azzurro od al rossigno, con sovravi impressi in rilievo caratteri cinesi coperti di una foglia sottilissima di oro. Quello più sumato è leggiero, di frattura uguale, di un bellissimo nero lucente, di pasta fina, omogeneo perfettamente e privo di fenditure.

Immerso nell'acqua, vi si stempera con agevolezza

senza formare precipitato e dare senso di ruvidezza al tatto. Steso sulla carta, vi si dissecca prontamente, lasciando una pellicola di aspetto metallico, sulla quale si può far passare un pennello inzuppato di acqua senza toglierla né allargarla. In ultimo non deve spandere cattivo odore.

Hammer e Duhalde opinarono che i Cinesi lo fabbricassero col nero di seppia; Thompson, che lo componessero col nero fumo incorporato in soluzione di gomma lacca nel borace; se non che il P. Duhalde ed il gesuita Nicol-Trigault smentirono tali opinioni, il primo pubblicando una ricetta che tradusse da un'opera cinese, ed il secondo narrando come avea veduto in Cina a preparare il nero fumo pel detto inchiostro.

La ricetta cinese insegna di far bollire nell'acqua il sugo dello zenzero con quello di altre piante del luogo, ignote ai botanici, schiarire il liquido, concentrarlo a consistenza di estratto. Ciò fatto, si prendono:

Estratto di zucchero ed altre piante .	gr. 330
Colla di pesce	125
Nero fumo	320

S'incorporano i tre ingredienti insieme, in modo da formarne una pasta omogenea, la quale si comprime negli stampi; si estraggono i pezzi e si seccano tenendoli immersi nella cenere.

Il nero fumo dei Cinesi è colà ottenuto, stando al Nicol-Trigault, dalla fiamma di lampada ad olio, sopra cui si tengono sospese assicelle. Altri affermano che lo traggono condensando il fumo che esala dalla combustione incompiuta del legno di abete; vuolsi anzi che il migliore inchiostro si fabbrichi appunto con quello di detti alberi invecchiati.

Anche John avea creduto che l'inchiostro di Cina contenesse nero di seppia, ma in mescolanza con nero fumo resinoso; poscia, esaminatolo più a profondo, si avvide non aver colto nel vero, e si convinse che conteneva nero fumo, colla di pesce, con insieme canfora e muschio in qualità di aromatizzanti. Ne compose anzi uno, di bella qualità, coi mentovati ingredienti, ma di cui ignoriamo la ricetta.

Kasleteyn ne avrebbe fabbricato dell'ottimo calcinando per un'ora al rosso dentro storta di vetro il nero fumo, portirizzandolo a caldo con colla di pesce disciolta, e poi concentrando fino alla debita consistenza occorrente e versando negli stampi.

Proust trovò, a suo dire, che il nero fumo trattato colla potassa caustica, lavato e indi portirizzato con colla, diede un inchiostro migliore per qualità di quello stesso che deriva dalla Cina.

Comunque sia, risulta dai dati storici riferiti che per fabbricarlo occorrono carbone in polvere attenuatissima, colla animale ed una sostanza aromatica, sui quali ingredienti si può accennare quanto segue:

1° Rispetto al carbone, deve preferirsi il nero di lampada od il nero dei legni resinosi, purificandolo colla semplice calcinazione, ovvero con liscivia alcalina o con alcole, per sottrargli le materie grasse o resinose che contenga; lavandolo infine con acido solforico diluito, affine di sciogliere i sali minerali che vi sono.

Un fabbricante inglese si vale del carbone di canfora, e ne ha un inchiostro assai rinomato per la bellezza. Frantz Steiner lodò il carbone di carta e di cenci per lo stesso effetto. Comunemente però si preferisce il nero fumo di qualità fina e purgato ai carboni speciali proposti ora dall'uno, ora dall'altro.

2° Relativamente alla colla, si adopera dai più quella fabbricata o cogli ossi o colle pelli, facendola bollire a lungo, oppure aggiungendole, quando è fusa, un poco d'infusione di noce di galla, e ridisciogliendo coll'ammoniaca. Qualcuno consigliò l'ittiolcolla, perchè meno facile a putrefare; ma può bastare l'altra, potendosi renderla imputrescibile con un tantino di allume. Anche le mucilagini di gomma arabica con zucchero o di gomma adragrante servono per incorporanti del nero fumo; quella di gomma adragrante fornisce un inchiostro troppo ruvido.

3° Circa alle sostanze odoranti, qualsivoglia di esse che abbia olezzo gradito potrebbesi adoperare; se non che, imitando i Cinesi, si usano la canfora ed il muschio.

Per preparare l'inchiostro di Cina si cercò di accostarsi alla maniera originale di fabbricarlo, pubblicata dal P. Duhalde, col processo che riportiamo.

Si prendono:

Nero fumo	p. 1
Sugo di regolizia	1
Colla di pesce	6
Acqua	12

Si scioglie separatamente il sugo di regolizia in un poco d'acqua; si taglia la colla di pesce in istriccio sottilissime che si fanno bollire fino a soluzione nel rimanente del liquido; si mescono le due soluzioni e vi si stempera il nero fumo. Si forma una pasta che si calca entro matrici, spalmate di cera, affine di prevenire l'aderenza, si secca nella stufa, od al sole, oppure sotto la cenere calda.

Merimée diede un altro processo, quale è il seguente:

Cercasi colla di pesce di tale qualità che si rigonfi unicamente nell'acqua senza che si sciolga, e quando non se ne trova in commercio, essendo piuttosto rara, si prende quella di Fiandra; s'immerge in tre volte circa il peso d'acqua inacidita con un decimo d'acido solforico, si getta la parte liquida che contiene quel tanto di colla che vi si scioglie, e si rinnova con altr'acqua acidulata. Si fa bollire per una o due ore, acciò si modifichi al punto da non più

rappigliarsi in gelatina nel raffreddare. Si satura l'acido con creta calcare o marmo in polvere fino a neutralizzazione perfetta, come si può riconoscere mediante la carta di tornasole azzurra; si filtra ad avere la soluzione di perfetta trasparenza.

Prendesi il quarto della colla così disciolta, a cui si aggiunge una soluzione concentrata di noce di galla; ne precipita la gelatina coll'aspetto di una materia elastica resiniforme, che si lava con acqua calda e si fa indi sciogliere nella colla pur calda, feltrandola e concentrandola fino al punto conveniente, cioè tale che incorporandovi il nero fumo non debbasi aspettare un tempo troppo lungo perchè la pasta si rassodi tanto da essere divisa in pezzi e darle la forma cogli stampi.

Siccome i principii astringenti dei vegetabili non precipitano la gelatina quando è saturo l'acido che essi contengono; facendo bollire la noce di galla colla calce o colla magnesia, e poi mescolando la decozione alla colla, non si avrà precipitato, e la colla formata riuscirà tanto meno solubile quanto più contenga di astringente. Non può dirsi in precedenza quali le proporzioni più opportune dell'astringente da associare alla colla, onde occorrono prove di assaggio affine di determinarle. Il simile si dica per la quantità del nero fumo, di cui deve si scegliere, come più adatto, quello che si fabbrica coll'olio o con altre materie grasse. Per riconoscere le dosi rispettive dei due ingredienti da incorporare ad avere l'inchiostro delle qualità più apprezzabili, si usa per ciascun assaggio di stendere uno strato sottile, con pennello, sulla porcellana, e di tracciare qualche linea su carta colla penna: lasciando seccare, se apparisce lucido sulla porcellana, è segno che contiene a sufficienza di colla; se bagnando i tratti sulla carta non si stempera, è indizio che la colla non eccede.

La colla che si mesce col nero fumo dev'essere stata sì diligentemente chiarita, che stemperandola con molt'acqua non faccia sedimento; quando ciò sia, si può concentrare fino alla consistenza necessaria.

Gli stampi si fanno di legno in Cina; presso noi si preferisce l'argilla cotta, ma non tanto da essere quasi vetrificata, acciò le rimanga la facoltà assorbente capillare, con cui sottrae l'acqua dai corpi umidi e se ne imbeve. E di fatto con tali stampi i pezzi della pasta si vanno asciugando in breve, tanto da acquistare sodezza, e potersi estrarre, mettere sotto la cenere, acciò non si fendano nell'essicare, quando si espongono al sole estivo oppure si mettono in stufa.

Col tempo i pori dell'argilla rimangono otturati e non succhiano che lentamente l'umidità della pasta; si può riaprirli e ridonare agli stampi la forza assorbente di prima, facendoli bollire in liscivia caustica e seccarli. Può anche bastare il semplice arro-

ventarli al rosso scuro, per un dato tempo, acciò non solo se n'espella l'umidità assorbita, ma pur anco si distruggano le materie organiche introdotte dall'acqua sottratta dalla pasta.

INCHIOSTRO DI SEPPIA (*chim. tecn.*). — Si estraggono le vescichette dalla seppia in cui è contenuta la materia nera colla quale si fa l'inchiostro, si lavano accuratamente con acqua al di fuori, come insegnò Bartolommeo Bizio, si tagliano e se ne spremono il contenuto, il quale è denso all'incirca come il miele, più traente al turchino che al verde nell'atto di uscire, ma che in contatto dell'aria tosto annerisce.

Si stempera con un poco d'acqua in bicchiere cilindrico che si copre con carta, e si lascia a sé per un certo tempo, cioè fino a tanto che esali odore di putrido; si toglie in allora con sifone il liquido fetido soprastante al sedimento nero, e si versa nuova acqua, lasciando di nuovo a putrefare, e replicando le decantazioni, le aggiunte dell'acqua e gli intervalli fino a che in ultimo cessi di svolgersi il puzzo di putrefatto e l'acqua sia rimasta limpida.

Il sedimento è di un bel nero, maggiore di quello che avesse in principio, e nulla sofferse durante la scomposizione putrefattiva degli altri principii animali che l'accompagnavano. Si secca dopo ciò, si polverizza, s'incorpora con gomma adragante, e si ha per tal modo l'inchiostro di Cina a base di seppia.

Per fare col nero di seppia un inchiostro liquido e indelebile, si prende esso nero, si polverizza finalmente, si digerisce con acido nitrico diluito con due parti d'acqua, lasciando in digestione finché sia intaccata e tutta sciolta una materia gialla contenuta dalla nera. In appresso si raccoglie su feltro, si lava con acqua finché il lavacro non abbia quasi più di reazione acida, poi si secca e si fa bollire con acqua, la quale deve contenere, per 24 parti, 2 p. di carbonato di potassa, adoperando tanto dell'acqua alcalizzata quanto può bastare a sciogliere la materia. Tale soluzione dev'essere poi concentrata fino al punto che provando con penna, si vegga che abbia nello scritto la intensità conveniente di colore.

L'inchiostro di seppia, quando è di scrittura recente, si può togliere in gran parte coll'acqua semplice, senza che però non ne rimanga un'ombra gialliccia, visibilissima ed incancellabile. Trascorso un certo tempo, l'acqua vi può meno, ed a lungo andare diventa insolubile. Resiste al cloro ed all'acido solforoso; sbiadisce coll'acido solforico, ma in guisa che i caratteri rimangono visibilissimi. Nel calamaio non forma deposito, non si agglomera, ecc.

Si avverte che, ad impedire non venga assorbito dalla carta, vi si stempera un dodicesimo di gomma arabica.

INCHIOSTRO LITOGRAFICO (*chim. tecn.*). — Per fare un buon inchiostro ad uso dei litografi è raccomandata la ricetta seguente:

Cera gialla	parti	4
Sego di pecora purificato	"	3
Sapone bianco di Marsiglia	"	13
Gomma lacca in fogli	"	6
Nero fumo leggero	"	3

Si prende una casseruola di rame, di lungo manico, col suo coperchio, e vi s'incominciano a fondere le materie grasse, aggiungendo poi il sapone e, dopo liquefatto, gettandovi a poco per volta la gomma lacca e dimenando di continuo con cucchiaino di ferro. Prima d'introdurre una nuova porzione della gomma lacca si deve attendere che la precedente sia bene incorporata; sciolta la gomma, si accresce il calore fino al punto che si svolgono vapori bianchi e densi; si toglie la casseruola dal fuoco e si accende la materia, che si lascerà ardere proporzionalmente alla quantità di essa: supponendo, ad esempio, che gli ingredienti arrivino a 31 grammi, si lascerà ardere per un minuto e non di più. Si estingue la fiamma, si lascia svolgere il fumo per un mezzo minuto e vi si amalgama il nero fumo stemperandolo per vari minuti, dopo di che si ripone la casseruola sul fuoco, si continua a dimenare e si lascia cuocere per un quarto d'ora all'incirca, si toglie dal fuoco, si lascia raffreddare alquanto e si versa su lastra di marmo confricata in precedenza con sapone.

Rassodato che sia, si fa rifondere, dimenandolo senza interruzione e mantenendolo in blanda fusione. Ciò eseguito, si versa dentro telaio di legno posto sulla lastra di marmo, e quando è freddo si taglia in pezzetti, dando tempo a che si secchi del tutto prima di adoperarlo.

Due sono le qualità che deve possedere un buon inchiostro litografico, cioè la resistenza e la solidità, dacchè colla prima preserva la pietra dall'azione corrosiva degli acidi ove sono le linee e i punti del disegno, mentre per la seconda dura a lungo e sostiene una tiratura lungamente moltiplicata. Le resine accrescono la resistenza ma ne diminuiscono la solidità; per lo contrario, i corpi grassi rendono l'inchiostro più solido e meno resistente. Per conseguenza nella composizione si deve cercare il migliore equilibrio tra gli uni e gli altri ingredienti, acciò le due proprietà principali si ottengano insieme il più che torni possibile.

Joumar, da cui abbiamo tolto le considerazioni pratiche che precedono, propone la ricetta seguente:

Sapone	parti	1
Cera	"	2
Sego	"	1,5
Resina	"	2
Nero fumo	quanto basta.	

Un inchiostro che contenga la cera in eccedenza è duro abbastanza, fragile, di odore di cera mani-

festo, di pasta fina, tanto più se contiene un poco di mastice; conserva per breve tempo la fluidità, e diventa denso e terroso; quando è fluido è di uso facile; lascia segni untuosi e terrosi sulla pietra e è resistente e solido. Tolto l'inconveniente di dovervi aggiungere dell'acqua troppo spesso, non è di cattiva qualità.

Se la resina è in quantità esuberante l'inchiostro risulta secco, di frattura lucente, non istemperabile a freddo, e scola sulla pietra con agevolezza soverchia, tanto da non potersi eseguire le linee sottili. Resiste moltissimo agli acidi.

Non si può togliere coll'essenza prima d'aver tirato un certo numero di prove, perchè s'incorre il pericolo che scompaiano i tratti più delicati.

Quando sono in esuberanza il sevo ed il sapone ad una volta, l'inchiostro è molle e aderisce ai diti; si stempera con facilità e diventa denso e vischioso in breve. Ha poca resistenza e molta solidità, e si adopera comodamente per certi lavori.

Con eccedenza di sego ha l'aspetto del precedente, diviene denso ma non vischioso, è solido, poco resistente e di un uso più difficile.

In ultimo, quando il sapone eccede, l'inchiostro somiglia al precedente, diviene vischiosissimo nell'addensare e possiede molta solidità e resistenza.

Nel caso in cui un inchiostro fosse mal riuscito, vi si rimedia come stiamo per dire:

1° Quando non è stemperabile, vi si aggiunge sapone secco e si fa rifondere senza infiammarlo;

2° Quando è molle e vischioso, si rifonde e si fa ardere per togliere il soverchio del corpo grasso;

3° Quando è poco stemperabile e di colore sbiadito, si rifonde, si aggiunge un poco di nero fumo e si dimena di continuo per un'esatta incorporazione;

4° Quando, dopo che si stemperò nell'acqua e trascorso un certo tempo, si fa vischioso, si torna a cuocere alquanto affine di meglio incorporare il sapone coi corpi grassi e resinosi;

5° Quando i pezzetti dell'inchiostro non hanno aspetto d'uniformità e contengono bolle d'aria, si rifondono, agitando di continuo e dolcemente la materia.

Alcune ricette, in cambio del sapone, portano il carbonato di soda; altre prescrivono tra gli ingredienti la trementina ed il mastice in lagrime; l'esperienza dimostrò che gl'inchiostri contenenti tali sostanze sono di uso malagevole e di poca resistenza.

INCHIOSTRO PER ISCRIVERE SUI METALLI (chim. tecn.). — Nei giardini si appendono alle piante lamine di zinco, scrittivi sopra i nomi botanici, cercando di usare una composizione per cui i caratteri rimangano indelebili. Braconnot propose a tal uopo di prendere

Verderame in polvere	p. 1
Sale ammoniaco	» 1
Nero fumo	» 1/2

e di macinare le tre sostanze in mortaio di vetro o di porcellana, aggiungendovi da prima 1 p. d'acqua, indi, dopo bene stemperate, altre 9 p. della stessa. Quando si mette in opera questo liquido deve agitare di tempo in tempo: i caratteri scritti con esso acquistano grande solidità a termine di qualche giorno. Può servire anche per chiavi, serrature ecc. che stiano in luoghi umidi.

Per inchiostro da scrivere sulla latta si prendono:

Acido nitrico comune	p. 10
Acqua	» 10
Rame	» 1

Si fa sciogliere il rame nell'acido e si diluisce coll'acqua.

Se la latta fosse coperta di patina untuosa, dovrebbe friccare con un poco di bianco di Spagna, valendosi di un pannolino secco.

Quando si deve scrivere sull'argento o sul rame, si prende solfuro di antimonio, si bolle con liscivia di potassa, si feltra dopo raffreddamento e si usa il liquido al detto scopo. Sull'argento e sul rame forma segni bruni indelebili; sullo stagno, sul piombo e sullo zinco resiste meno a lungo; non agisce sul ferro e sull'acciaio.

INCHIOSTRO TIPOGRAFICO (*chim. tecn.*). — È un inchiostro grasso a base di nero fumo, quindi indelebile, con cui si imprime i caratteri da stampa, e la preparazione del quale esige cure particolarissime affinché riesca di buona qualità. Non sempre è facile prepararne uno perfetto, occorrendovi diligenza e cognizioni pratiche speciali ed una scelta opportuna degli ingredienti, tanto che ciascuna nazione possiede in generale poche fabbriche in cui se ne faccia di veramente fino.

Tre sono le operazioni che abbisognano per preparare un buon inchiostro tipografico, cioè:

1° Fabbricare o prepararsi un nero fumo che colori sufficientemente;

2° Preparare l'olio cotto o vernice, o meglio ancora saper scegliere e proporzionare i componenti del veicolo in cui s'incorpora il nero fumo, osservando che quello risulti omogeneo e di consistenza sciolpessa;

3° Mescolare o macinare il veicolo col nero in guisa da averne una pasta compatta, resistente al tatto, d'una composizione uniforme, di bella tinta, aderente con facilità ed uniformità ai cilindri, ai caratteri ed alla carta inumidita, seccando rapidamente.

Un buon inchiostro mentre aderisce alla carta non deve trapassare né formare ombra gialla o bianca all'intorno delle lettere; dev'essere insolubile e

indistruttibile dall'acqua, dall'umido, dal calore, dagli acidi, dagli alcali, dal cloro, ecc. Acciò riesca tale, importa che si abbia cognizione delle diverse materie con cui si suole fabbricare.

Olio cotto o vernice. Per le vernici con cui incorporare la sostanza colorante si devono usare l'olio di lino o l'olio di noce, e questo purché non sia stato purificato coll'acido solforico: ambedue sono molto essiccativi. Sarebbe da preferire quello di noce, dacché si addensa meno durante la cottura, quando non fosse di prezzo troppo caro. Gli altri oli non forniscono buon inchiostro perché di difficile essiccazione, penetrano nella carta e ingialliscono nell'invecchiare; tuttavia per certi inchiostri colorati a base di colori molto essiccativi (l'azzurro di Prussia, cromato di piombo, bianco di piombo) si può adoperare in piccola quantità, per ammorire, cioè il colore, o l'olio di papavero, o quello di canepa.

Resine. Si usano la colofonia e la pegola secca come essiccativi. Taluno consigliò la trementina di buona qualità, perché rende l'inchiostro più forte, più essiccativo e più mordente; se non che arreca sècoli inconvenienti, che i fabbricanti avveduti sogliono non valersene.

Balsami del Perù, del Canada e di copaibe. I balsami del Perù e del Canada, spogliati dell'olio essenziale col mezzo dell'alcole e della distillazione, sono ottimi ingredienti che rendono l'inchiostro brillante e mordente. Il balsamo del copaibe da cui fu separato l'olio volatile colla distillazione, indi digerito a temperatura ordinaria coll'olio di napa rettificato, poi solidificato all'occorrenza con latte di calce, presta servizio migliore degli altri due balsami.

Si suole macinare sul marmo, unendogli in proporzione conveniente sapone giallo, resina, sapone grasso, trementina di Venezia, copale in polvere (intendasi o l'uno o l'altro), con che l'inchiostro diviene di un bel lustro.

Sapone di resina. Ingrediente che può dirsi indispensabile per ottenere un buon inchiostro, che ne riceve morbidezza e facilità per aderire ai caratteri ed alla carta. Gli inchiostri che non ne contengono, imbrattano in breve i caratteri, i quali non possono digrassarsi prontamente con liscivia alquanto alcalina allorché l'inchiostro è privo di sapone resinoso.

Per gli inchiostri neri torna opportuno il sapone di resina giallo; per quelli di colore si deve preferire il sapone bianco in polvere e secco. Si avverta che nel comporre l'inchiostro non si deve abbondare troppo di sapone, perché la stampa riuscirebbe irregolare, né si seccerebbe compiutamente.

Nero fumo. In Inghilterra si usa il nero fumo vegetale, ed in Francia il nero di resina purificato. Al presente si adopera quello che si ritrae dalla combustione soffocata degli idrocarburi dell'olio di

schisto e da quella degli olii pesanti, che non servono per l'illuminazione.

L'endaco, o da solo o misto con peso uguale di azzurro di Prussia mescolato col nero-fumo, trasfonde un nero intensissimo all'inchiostro da stampa.

Fabbricazione dell'inchiostro per la stampa comune. Si prendono :

Nero di resina soprafino . . .	chil. 2
Nero vegetale	gr. 1,750
Azzurro di Prussia	75
Endaco	75

Si versa in padella di terra la quantità occorrente di olio cotto e si scalda, indi vi si aggiungono a poco a poco e dimenando di continuo le materie coloranti, già finamente polverizzate, procurando d'incorporarle nel modo migliore che sia possibile affinché il nero fumo sia in istato di somma attenuazione. Il nero fumo dovrà essere scaldato leggermente (dopo averlo calcinato) su fuoco di cenere calda e si andrà schiacciando con moletta, indi si macinerà con liscivia debole di potassa o di soda caustica per ridurlo impalpabile, poi si laverà con acqua più volte dentro un feltro a manica, di lana, e si seccherà sul fuoco. Prima d'incorporarlo coll'eccipiente, giova bagnarlo con qualche gocciola di alcole concentrato.

Fatta l'incorporazione del nero e di altre materie coll'olio caldo, si deve macinare la composizione od a macchina o su pietra finché gl'ingredienti formino una pasta granulata, lucente ed omogenea perfettamente. La macchina per macinare deve essere a confricazione circolare ed alterna.

La macinazione si può fare su pietra litografica durissima e ben piana, posta su flanella a più ridoppi e con sotto tela incerata, adoperando dapprima un cilindro da cioccolattiere, e compiendo la macinazione col mezzo della moletta.

Si può anche mescolare il nero fumo stendendolo a cerchio sulla pietra, ed aggiungendovi l'olio cotto a poco a poco, che s'impasta con ispatola, finché si abbia una massa durissima e densissima, seguitando finché siano uniti 300 grammi del nero fumo con 250 grammi di olio. Compiuta la mescolanza, si raccoglie colla spatola e se ne fa un pastone, che s'introduce dentro scatola di latta, tenuta a blanda temperatura. Per una macinazione perfetta si prendono pezzetti della pasta, grossi come una noce, si stendono colla moletta sulla pietra dimenandola per linea diretta dal basso all'alto e viceversa, calcando di preferenza sull'angolo d'innanzi, in modo da formare una spalmatura sottile. Compiuti da 25 a 30 movimenti di andata e ritorno, si descrivono cerchi concentrici affine di raccogliere l'inchiostro nel mezzo della pietra, staccando di tempo in tempo colla spatola quello che aderisce agli orli della pietra e della moletta.

Si riconosce che la macinazione è a termine allorché, tagliando la pasta con un coltello, il taglio apparisce di un bel nero slucido che diviene uniformemente brillante.

Inchiostro tipografico inglese. È una ricetta contenente trementina di Venezia, di molta semplicità e composta con

Sapone verde	grammi 150
Trementina di Venezia	250
Nero fumo leggero	50

Inchiostro per la stampa delle vignette. Si prescrive per tale inchiostro la formola seguente :

Balsamo di copaiba	parti 36
Nero fumo	12
Endaco	2 1/2
Azzurro di Prussia	2 1/2
Ocra rossa	3
Sapone di resina	12

Si macina su lastra di marmo colla moletta circolare.

In un autore recentissimo troviamo i dati seguenti per la fabbricazione dell'inchiostro da stampa. Si empie a metà una caldaia di rame con olio di lino o di noce e si scalda a fuoco nudo fino al di là dell'ebollizione dell'olio; la caldaia dev'essere munita di capitello, d'onde si svolgono i vapori, che sono combustibili ed hanno odore sgradevole. La bollitura dev'essere protratta finché l'olio sia divenuto abbastanza denso per formare schiuma e rigonfiare, sprigionando nel tempo stesso un fumo grigio. Per conoscere se la cottura è al termine, se ne prende un poco, si versa su piatto, e si osserva se è denso e fila tra i diti. In allora per formare l'inchiostro vi s'incorporano 16 per 100 di nero fumo. L'inchiostro per la stampa dei libri ha d'uopo di contenere una certa quantità di saponi.

Inchiostro per le incisioni d'intaglio dolce. Per la sua fabbricazione l'olio dev'essere stato meno bollito, in modo da non acquistare troppa aderenza. Come materia colorante si usa una mescolanza di nero di avorio e di nero di feccia di vino bruciato od anche di nero di Francoforte.

Inchiostro per la stampa litografica. La vernice dev'essere più addensata che quella per l'inchiostro da stampa comune. Sebbene taluno abbia consigliato di prepararlo con azzurro di endaco, cera, sego, resina, lacca nera, incorporati coll'olio cotto ed il nero fumo; tuttavia la pratica dimostrò che per la buona riuscita delle stampe litografiche torna meglio un inchiostro semplice di olio cotto e di nero fumo incorporati insieme perfettamente.

INCOMBUSTIBILITÀ (MODO DI DARE LA) (chim. tecn.). — I legnami che si usano per le costruzioni, le tele, le stoffe più o meno leggere, le mussole,

garze, ecc., particolarmente di fibra vegetale, facilmente si accendono pel contatto della fiamma, e ardono con grande rapidità, propagando l'incendio che divora gli edifici e tormentosamente guasta le persone e le uccide sotto crudeli tormenti. Per conseguenza fu pensato dai chimici di trovare il modo di loro togliere sì pronta ed agevole combustibilità e spalmandoli od imbevendoli di tali sostanze, le quali, senza alterarne le qualità naturali per cui si pongono in opera, cioè elasticità, tenacità, pieghevolezza, leggerezza, trasparenza, ecc., a seconda del materiale, li difendono dalla prima ed immediata azione del fuoco, impedendo in modo particolare che tosto comincino ad abbruciare ed esalino in fiamma.

I chimici italiani del tempo di Brugnatelli avevano già sperimentato l'efficacia preservatrice di certi sali per diminuire in modo singolare la facile combustibilità delle fibre tessili vegetali, e Gay-Lussac nel 1821 aveva proposto d'impregnare le tele con una soluzione di qualche sale ammoniacale, o di borace, per conseguire lo scopo.

Il trovato del fosfato di ammoniaca per rendere incombustibili le materie di facile accensione sale fino al secolo passato, poichè un certo Arfrid, sassone di origine, ne fece sperimento nel 1786 dinanzi al duca Federico di Brunswick.

I sali mentovati giovano a rallentare la combustione ed a modificarne gli effetti, per questo, che il sale ammoniaco o cloruro di ammonio, quando la temperatura è ad un certo grado di elevazione, svapora e circonda di fumi bianchi e densi la materia che n'è imbevuta, vi forma una specie di atmosfera all'intorno che tiene lontana l'aria, od almeno la rende rarefatta, e quindi fa ostacolo all'ossigeno di affluire immediatamente sugli elementi combustibili; mentre nel tempo stesso, per la sua evaporazione, sottrae calore dal corpo d'onde si stacca in vapore e ne conserva alquanto più bassa la temperatura.

Il borace non vaporizza ma si vetrifica, e forma così vetrificato una specie di vernice preservativa ed incombustibile, per la quale l'ossigeno non passa, o passa almeno con isento in contatto della fibra organica. Il fosfato di ammoniaca svolge gas ammoniaco e lascia acido fosforico, che combinandosi colle basi minerali delle fibre (potassa, calce, ecc.) ingenera fosfati pure vetrificabili. Se non che, circa al detto fosfato si notò che non converrebbe usarne, sia per l'inconveniente che ha di alterare i colori ed i tessuti, sia perchè, quando il calore salga sino al grado dell'arroventamento, si riduce in fosforo libero, elemento pericolosissimo per la sua potente combustibilità.

De Breza nel 1844 suggerì il bagno seguente, di cui intrideva le materie da rendere incombustibili:

Allume	gr. 60
Solfato di ammoniaca	60
Acido borico	30
Acqua	1000

Se ne fa soluzione, a cui si aggiungono:

Gelatina	gr. 19
Colla comune	" 6

I lavori od impregnati o spalmati da questa composizione diventano ininfiammabili, mentre acquistano di soprappiù la proprietà di non essere corrosi dagli insetti.

Si avverta frattanto che l'efficacia preservatrice non è durevole in perpetuo, quando siano esposti alla pioggia, o quando occorra di piegarli e ripiegarli di frequente. In tal caso torna necessario di replicare l'impregnazione.

L'applicazione dell'allume per rendere incombustibili i legnami è di antica invenzione; poichè i Romani ed i Greci conobbero la efficacia a tale effetto dei sali alcalini ed alluminosi. Nel secolo passato Fagot consigliò per l'ininfiammabilità e l'imputrefazione del legno di valersi di un liquido che conteneva allume, solfato di ferro o qualche altro sale astringente.

Allorquando nel 1856 arse il magnifico teatro di Bruxelles, Masson propose il cloruro di calcio come agente di preservazione pel legname e per le tele, dacchè resiste senza scomporsi ad alta temperatura, non altera i colori, indurisce il legno e lo difende dagli insetti; se non che, per la sua grande deliquescenza, non si poté applicare con frutto. Morin suggerì l'ossido di zinco.

Ma per gli edifici più agevoli agl'incendii, come sono i teatri, nella costruzione dei quali abbonda il legno, e pel cui ornamento e servizio si profonde il telame ed il cartame, fu riconosciuto di maggiore utilità il vetro solubile, o silicato basico di soda, di cui si valse il Fuchs fino dal 1820 per i materiali del teatro di Monaco in Baviera. Preparandolo in soluzioni più o meno concentrate, si dà alle tele, alle carte, ai legni, sui quali nel disseccarsi forma una vernice vitrea, che si fonde al calore e perciò impedisce il contatto immediato dell'aria. Taluno notò che l'applicarlo reca l'inconveniente d'irrigidire le materie, e che torna troppo costoso; onde al presente si preferisce di adoperarlo piuttosto come encausto per fissare i colori e renderli inalterabili sugli intonachi, per impregnarne mattoni e pietre porose, e come cemento. Ma su ciò non è qui opportuno di estenderci, dacchè se ne parlerà in altro luogo (vedi VETRO SOLUBILE).

E qui crediamo utile di dire qualche motto sul valore del vocabolo *incombustibilità* usato nel linguaggio tecnico, in relazione coll'argomento di cui ci occupiamo. Non si creda che le sostanze preser-

vatrici tolgano in modo assoluto la proprietà di abbruciare alle materie organiche su cui sono applicate, poichè invero non fanno che modificare tale proprietà trasformandola in una specie di distillazione secca, sottraendo una parte degli elementi combustibili dall'aggressione immediata dell'ossigeno. Quando la fibra vegetale rimane avvolta da una specie d'invetriatura e soggiace alla forza decomponente del calore, non potendo intervenire l'aria in contatto diretto, si scinde in diversi prodotti, parte fissi (carbone, ceneri), parte volatili (vapore d'acqua, idrogeno, idrocarburi), a somiglianza di quanto succede nella distillazione secca; il carbone forma scheletro del tessuto, della carta e del legno, e non può ardere per l'invaglia vetrosa, come si vede pel carbone del sangue ricco di fosfati vetrificabili; mentre i prodotti volatili si sprigionano, e tra di essi i combustibili devono pure accendersi. Ma la loro accensione non è di quella fiamma viva, rapace, copiosa come allorquando interviene tutto il carbonio, e la combustione è rapida; laonde rimanendo mitigata d'assai non dà alimento a rafforzare la temperatura e la voracità dell'incendio. Se appiccasi il fuoco ad un edificio, ad una stoffa, che siano imbevuti di materie di preservazione, la combustione procede poco sollecita e si può estinguere con più prontezza e facilità, la fiamma non li circonda, od al più è rara e poco cocente, e per conseguenza i guasti ed i pericoli sono minorati notevolmente. Quando trattasi di legname, per lo più il fuoco rimane superficiale nè si propaga nell'interno, di guisa che la preservazione riesce anche di maggiore momento.

Per l'incombustibilità dei tessuti Kletzinsky trovò utile la composizione seguente:

Solfato di zinco	chil.	1
• di magnesia	•	1
Sale ammoniac	•	1
Allume ammoniacale	•	9

Si macinano finamente insieme i primi tre sali, indi si aggiunge a questa prima mescolanza l'allume ammoniacale. Per la reazione fra di essi si rende libera tant'acqua di cristallizzazione da formare una poltiglia umida, che si deve far seccare. Per applicarla ai tessuti, se ne mesce metà peso coll'amido con cui si dà l'apparecchio o con cui s'insalda, formando coll'acqua calda una poltiglia liquida, che si stende o di cui s'impregnano quelli, e con ciò diventano incombustibili.

In Inghilterra si dà preferenza a tre sali, al fosfato di ammoniaca, al solfato della medesima ed al tunstato di soda.

Il fosfato ed il solfato non sostengono un certo grado di calore senza che si decompongano; ma qualora si usino nelle officine in cui si dà l'apparecchio mediante l'aria calda od il vapore, possono ser-

vire, dacchè a tale temperatura non soffrono alterazione. Essi non alterano nè la fibra, nè i colori. Il fosfato può associarsi con circa metà peso di sale ammoniac senza che perda troppo della sua efficacia; ed a questo oggetto si suole preparare una soluzione contenente 20 p. del misto sauno. Valendosi del solfato di ammoniaca si raggiunge uguale risultato con 7 p. del sale per 100 della soluzione; per conseguenza esso tra gli agenti preservatori è quello che torna a prezzo più mite.

Circa al tunstato di soda, a cui si può sostituire quello di potassa o di ammoniaca, è un sale che rende ininflammabili i tessuti, ma in modo non durevole, poichè si deve, per ciascuna volta che si dà il bucato, rinnovarne l'applicazione. Del rimanente può ripetersi la stessa cosa per gli altri sali che citammo di sopra.

La soluzione preservatrice si prepara con

Tunstato di soda neutro	chil.	0,555
Fosfato di soda	•	0,040
Acqua	•	1,000

Dovendosi conservare per un certo tempo, fu trovato opportuno di aggiungervi un poco di acido fosforico, o meglio il fosfato di soda, come porta la ricetta, con che s'impedisce la formazione di un composto insolubile.

Fatta la soluzione, vi si tuffano i tessuti dopo che loro si diede l'apparecchio, si fanno seccare e si ripassano con ferro caldo. Fa d'uopo essere certi che il tunstato non sia acido, perchè distruggerebbe a poco a poco la tenacità della fibra, come fu osservato per l'allume ed il borace.

In cambio della soluzione si fa anche una pasta con 3 p. di tunstato neutro di soda, 2 p. di amido e 60 gr. di creta calcare per ogni chilogr. di tunstato. Si stempera nell'acqua fredda, e vi si aggiunge il hastero di acqua bollente per una buona colla, e poi si usa per insaldare.

Versmann ed Oppenheim suggerirono, per rendere durevole la incombustibilità dei tessuti, di tuffarli per due giorni in una soluzione di protocloruro di stagno, contenente 2 p. di sale cristallizzato per 1 p. di acqua, indi trasportarli per un giorno in una soluzione concentrata di stannato di soda, lavando in ultimo con acqua per togliere l'eccedenza del precipitato stannico che si venne formando.

INCROSTAZIONI (chim. gen.). — È quella posatura o sedimento di materie insolubili che si depone da un liquido o sulle pareti del recipiente in cui è contenuto, o sugli oggetti che vi stanno immersi, in modo da formarsi al di sopra uno strato o crosta più o meno dura.

Perchè avvenga un tale effetto, è necessario che la materia incrostante sia previamente in istato di solubilità nel liquido, e che si vada deponendo len-

tamente, sia come conseguenza d'una decomposizione, sia per la evaporazione del solvente.

Le incrostazioni che si formano in certi casi possono essere sorgente di gravi pericoli e danni, come succede per le caldaie a vapore, di cui sogliono determinare improvvisamente lo scoppio; ma di esse particolarmente fu già trattato in quest'Opera nel vol. III, a pag. 572.

In questo luogo ci restringeremo adunque a trattare altri casi d'incrostazioni, cioè di quelle che sono ingenerate dalle acque di alcune sorgenti minerali, e di quelle che si depongono nei condotti di ghisa per le acque potabili.

Incrostazioni che si hanno da certe acque. — A ciascuno è noto che in generale le acque dei pozzi e delle sorgenti contengono materie saline più o meno in abbondanza e non sempre di natura conforme, derivanti dai componenti dei terreni per cui le acque transitarono sotterraneamente prima di arrivare allo sbocco. Fra le dette materie saline sono annoverati i bicarbonati di calce, di magnesia e di protossido di ferro, il solfato di calce e alcuni cloruri alcalini e terrosi. I bicarbonati non possono sussistere indecomposti se non quando l'acqua è carica d'acido carbonico, per cui venendo essa in contatto dell'aria atmosferica e sprigionando il detto acido, i carbonati suddetti si depongono in istato insolubile; il solfato di calce non fa sedimento che per evaporazione. Se l'acqua è molto ricca dei bicarbonati in soluzione, avverrà che scaturendo all'aria libera comincerà e seguirà a perdere l'acido carbonico, che i carbonati si vadano per ciò deponendo, e se la deposizione si fa regolare ed in condizioni favorevoli, le particelle nel sedimentare si aggregheranno insieme con una data forza e formeranno un massiccio continuo, il quale dapprima sarà in sottile pellicola, indi andrà via via crescendo di grossezza e di solidità. Se il sedimento si opera su foglie, su frutti, su piante, sul legno, ne avverrà la incrostazione in quanto che si copriranno di uno strato della materia deposta, che dapprima ne rappresenterà gli andamenti della superficie, ma che col tempo ingrossando assumerà un aspetto più uniforme. Dato che si divida in due parti uguali la crosta ingenerata, in modo da poterla separare in due pezzi, l'uno del dissotto, l'altro del dissopra dell'oggetto incrostato, si vedrà che i due pezzi riproducono in incavo i rilievi dell'oggetto e ne formano una matrice perfetta. Quando nell'acqua si tuffarono matrici preparate a bella posta, entro cui essa vada deponendo, si finirà per cavare dalle matrici la riproduzione delle forme in rilievo.

In Italia ed in Francia si hanno sorgenti incrostanti, come quella di S. Filippo in Toscana, quella di Saint-Allyre presso Clermont-Ferrand, quella di Saint-Nectaire nell'Alvergne, e quella di Orchev presso l'Havre.

Si trasse partito di tale loro proprietà per incrostare de' frutti, cesti di fiori, nidi d'uccelli, riprodurre medaglioni, cammei, ed altri lavori di bassorilievo che si vendono ai curiosi o per ornamento.

Le incrostazioni che si formano entro i condotti delle acque potabili riescono dannose, poichè a poco per volta vanno crescendo al punto che certe canne di ghisa di 4 centim. di diametro restarono otturate nello spazio di quindici anni. Sembra che in tal caso l'incrostazione pigli nascimento non solo dalle materie saline contenute nell'acqua, ma eziandio dallo stesso ferro della ghisa, poichè fu osservato che sono ricchissime di carbonato di ferro. Si notò che i condotti dell'acqua potabile della città di Grenoble, trascorso un certo numero d'anni, non fornivano più quella copia d'acqua che somministravano in sul principio, onde fu necessità lo scrostarli perchè non avessero ad ingorgarsi del tutto.

Furono proposti diversi mezzi per togliere il grave inconveniente, tra cui i seguenti: l'ingegnere Mary consigliò di far giuocare entro i condotti una palla di ferro armata di punte, costringendo nel tempo stesso l'acqua a scorrere con una celerità superiore alla consueta, affinchè per la confrazione le croste si distaccino e l'acqua scorrente le porti via di mano in mano.

Un altro mezzo fu pure suggerito, consistente nell'aggiungere dell'acido cloridrico all'acqua che scorre nei condotti, e ciò per un dato tempo, affinchè l'acido possa sciogliere i carbonati depositi. Ma è da avvertire che così facendo anche il metallo del condotto verrebbe intaccato e corrosa.

Taluno disse opportuno lo stemperare un poco di calce nell'acqua dalla presa d'onde entra nei condotti. La calce avrebbe per ufficio di precipitare i bicarbonati in carbonati insolubili, che farebbero sedimento nel serbatoio, e l'acqua chiarificata e priva di materie incrostanti passerebbe innanzi. Ma per ottenere un buon effetto converrebbe che la calce fosse nella esatta proporzione per decomporre i bicarbonati, poichè nel caso di un'eccedenza trasfonderebbe sapore spiacevole e reazione alcalina. Forse tornerebbe più conveniente un poco di carbonato di soda; il quale, quand'anche conferisse una lieve alcalinità, non recherebbe disturbo, inoltre toglierebbe la crudezza. E, di fatto, non fu suggerito e non si pratica per le acque crude dei pozzi, dopo estratte, di togliere loro le materie terrose con una tenue proporzione di carbonato sodico?

Mary tentò un altro spediente nei condotti di ghisa dell'acqua potabile di Amiens; li fece, cioè (dopo averli sottoposti alla prova del torchio idraulico), immergere in un bagno d'olio di lino litargirato e di cera gialla, lasciandoveli fino a che acquistassero la detta temperatura. La ghisa che è porosa s'imbeve alquanto della composizione, e ne rimane coperta di

dentro e di fuori, come d'una vernice, per cui, perduta la porosità, non concede più la traspirazione gassosa, e rimane garantita dall'ossidazione esterna ed interna.

Ai condotti di ghisa, per evitare le incrostazioni, furono surrogati quelli di vetro, nei luoghi presso alle vetriere, e quelli di arenaria o di terra; per la mancanza del ferro metallico, non pigliano nascimento quei composti insolubili, in gran parte ferruginosi, da cui è costituito il sedimento, e così non si ha da temere l'otturazione.

INCROSTAZIONI CALCARI (ORIGINE DELLE) (*chim. gen.*). — Le incrostazioni calcari furono studiate da Gustavo Rose, per chiarire come si formino, e come contengano il carbonato di calce ora in uno degli stati dimorfici onde cristallizza, ora in altro.

Avendo fuso insieme un misto di carbonato di soda e di carbonato di potassa, ed introdotto nella materia fusa un poco di cloruro di calcio calcinato, lasciando raffreddare e ripigliando con acqua, ottenne un residuo polveroso di carbonato di calce, il quale entro ventiquattr'ore si convertì in calce carbonata romboedrica. Avendo fatta indi una soluzione di carbonato di calce nell'acqua carbonica e posta ad evaporare, ebbe quanto segue:

A temperatura ordinaria sulla superficie apparvero romboedri del carbonato, e nel fondo globuli di creta calcare.

A temperatura calda moderatamente sulla superficie apparvero prismi di aragonite e laminette romboidali di spato, ed in sul fondo romboedri di spato.

Per via umida, a temperatura elevata, si possono deporre cristalli di spato quando vi sovrasti un'atmosfera d'acido carbonico, o si faccia sviluppare dal seno del liquido. Per esempio, facendo bollire il precipitato latteo formato fra il bicarbonato di soda ed il cloruro di calcio, non si depongono che cristalli di spato senza tracce di aragonite.

Sperimentando a temperature diverse una soluzione di bicarbonato di calce e raccogliendo i singoli precipitati, vide:

1° che nell'acqua bollente si forma quasi tutta aragonite con pochissimo di spato;

2° che a 90° i cristalli di aragonite sono più grossi, e rarissimi quelli di spato;

3° che a 70° abbondano i romboedri a preferenza dei prismi: vi appaiono stellette e dendriti, che appartengono allo spato calcare;

4° che a 50° i romboedri sono pur anco in copia maggiore: vi sono frequenti le stellette e le dendriti: i prismi di aragonite appaiono e più grossi e frequentemente curvi;

5° che a 30° cessa la produzione dell'aragonite; i prismi dello spato hanno dimensioni maggiori che nelle esperienze già indicate. Vi sono inoltre dischetti e dendriti ravvolti su se stessi.

INCROSTAZIONI DELLE CALDAIE (*chim. tecn.*).

— Vedi vol. III, pag. 572.

INDACO AZZURRO (*chim. gen.*). Vedi il Volume di complemento.

INDACO BIANCO (*chim. gen.*). Vedi il Volume di complemento.

INDIA (ROSSO D') (*chim. tecn.*). — Materia colorante, di origine organica, che si estrae dal sandalo, e fu proposta da Dussange ad uso dei pittori.

Si prende legno di sandalo rosso in polvere, si esaurisce con alcole, si abbatte il liquore con ossido di piombo, il quale precipita combinata la materia colorante. Si raccoglie su feltro e si lava con alcole: il totale del liquido spiritoso è indi recuperato per distillazione.

Si digerisce la combinazione piombica con acido acetico, il quale la scioglie; si diluisce con molt'acqua e rimane in soluzione l'acetato di piombo, mentre si depone la materia colorante libera, che si lava accuratamente e si secca a blando tepore.

Il rosso d'India così ottenuto è di un bel colore schietto e solido. Si fonde un tantino al dissotto di 100° e si decompone a temperatura alquanto più elevata. Non si scioglie nell'acqua e neppure negli olii fissi, mentre è solubilissimo nell'alcole, nell'etere, nell'acido acetico concentrato e negli olii essenziali. Il cloro secco non lo altera; il cloro umido lo distrugge. Resiste agli acidi, meno al nitrico, al cromatico ed agli altri che sono ossidanti; resiste pure all'acido solfidrico, all'aria ed alla luce.

Il costo di fabbricazione sale a 10 lire per chilogrammo o poco più, tutto compreso. È sandalina?

INDICANO, $C^{16}H^{31}AzO^{17}$ (*chim. gen.*). — È una sostanza scolorita che si trova nel guado e probabilmente in altre piante, donde si ottiene l'indaco azzurro. Fu pure riscontrato nell'urina umana, principalmente in certe malattie, donde la proprietà notevole che posseggono di deporre od azzurro d'indaco od indirubina, sia per fermentazione spontanea, sia per l'azione degli acidi. Fu scoperto ancora nel sangue umano e nel sangue e nell'urina del bue.

È l'indicano un glucoside, il quale, a somiglianza degli altri glucosidi, si sdoppia in certe date condizioni in indigotina od altro composto analogo ed in una materia zuccherina, l'indiglucina.

Per preparare l'indicano si prendono le foglie del guado, si seccano con riguardo e si polverizzano finché sono calde ancora. Indi si esauriscono a freddo coll'alcole entro un apparecchio di spostamento. Dopo aggiunto un poco d'acqua alla tintura alcoolica, si concentra a temperatura comune o gorgogliandovi una corrente d'aria o nel vuoto. Si feltra per separare le materie grasse depostesi e si dibatte il filtrato con idrato di rame di recente precipitazione. Si rifeltra, si toglie coll'acido solfidrico il rame disciolto, si feltra ancora e si concentra all'aria senza calore.

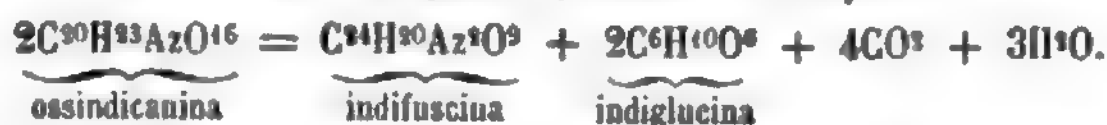
Se ne ha un residuo sciolposo e bruno, da cui l'alcole freddo toglie l'indicano, lasciando indisciolta una materia vischiosa e bruna che contiene ossindicanina. Il liquore alcolico si mesce con due volumi d'etere, con che si depongono altre materie estranee. Si feltra, si evapora e si ha l'indicano mescolato con un poco di sostanza grassa.

Si può anche precipitare la tintura alcolica con soluzione d'acetato di piombo nell'alcole, cui si aggiunge un poco d'ammoniaca. Si raccoglie il precipitato verdognolo, si lava con alcole freddo, si stempera in acqua, si decompone con acido carbonico, si rifeltra, si tratta con idrogeno solforato, si feltra ancora e si evapora nel vuoto con acido solforico.

L'indicano ha l'aspetto d'una massa sciolposa, di colore giallo bruno, che non si può ridurre a secco senza decomporla. Possiede lieve sapore azzurro e disgustoso. È solubile nell'acqua in giallo, e nell'alcole e nell'etere: la soluzione è alquanto acida. In soluzione alcolica fornisce un precipitato di colore giallo di solfo coll'acetato di piombo, che aumenta coll'aggiunta d'un poco d'ammoniaca; in soluzione acquosa non precipita il sale di piombo se non dopo l'addizione dell'ammoniaca.

È un prodotto alterabilissimo e basta poco calore per decomporlo; scaldandolo rapidamente si rigonfia, svolge vapori condensabili in goccioline oleose che si concretano parzialmente in massa cristallina. In soluzione acquosa si risolve in diversi prodotti o pel calore o per evaporazione spontanea.

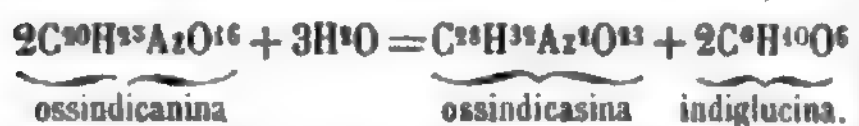
Indicanina, $C^{20}H^{23}AzO^{12}$. — È un derivato dell'indicano per l'azione degli alcali acquosi o dell'acqua di barita a freddo, come apparisce dall'equazione:



Ossindicasina. — Le soluzioni d'indicano quando si svaporano a caldo danno origine ad una materia vischiosa e bruna che somiglia all'ossindicanina e si purifica come quella. La sua formola è $C^{22}H^{32}Az^{20}O^{23}$. In soluzione acquosa precipita in giallo coll'acetato neutro di piombo, ed il precipitato contiene

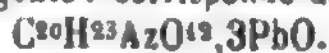


Sembra che l'indicano per opera del calore si sdoppi in indicanina e indiglucina; quella ossidandosi ingenererebbe ossindicanina, la quale si sdoppierebbe poi in indiglucina ed ossindicasina:



Indicanina ed ossido di piombo. — Feltrando il liquido da cui fu precipitata l'ossindicanina coll'ace-

Per ottenerla si precipita coll'acido solforico diluito il prodotto della reazione dell'acqua di barita; si feltra, si toglie col carbonato di piombo l'eccedenza dell'acido solforico; si rifeltra, si tratta il liquido coll'idrogeno solforato e si feltra ancora; si evapora a temperatura comune in corrente d'aria. Si ripiglia coll'alcole il residuo e si aggiungono due volumi d'etere alla tintura alcolica, con che precipita l'indiglucina. Feltrando ed evaporando si ha l'indicanina in forma d'uno sciolpo denso, giallo bruno, solubile nell'acqua, nell'alcole e nell'etere. In soluzione alcolica precipita in giallo coll'acetato neutro di piombo, e il precipitato è solubile in un eccesso del reagente: corrisponde alla formola



In soluzione acquosa non dà che un lieve precipitato col detto sale di piombo. Scaldata su lamina di platino si rigonfia molto, brucia e lascia un residuo di carbone; per la distillazione secca fornisce una materia oleosa contenente cristalli aghiformi.

Fatta bollire cogli acidi diluiti si sdoppia in indirubina ed in indiglucina, onde essa pure è un glucoside. Quando è impura ingenera inoltre indiritina e indifuscina.

Ossindicanina, $C^{20}H^{23}AzO^{16}$. — Durante l'evaporazione l'indicano si converte spontaneamente in indicanina, la quale assorbendo O^4 si converte in ossindicanina.

Si ottiene dall'evaporazione spontanea dell'indicanina disciolta, da cui si depongono impura, di forma gommosa o vischiosa e bruna, con sapore sgradevole, e che si purifica sciogliendola più volte nell'alcole e precipitandola ogni volta coll'acqua.

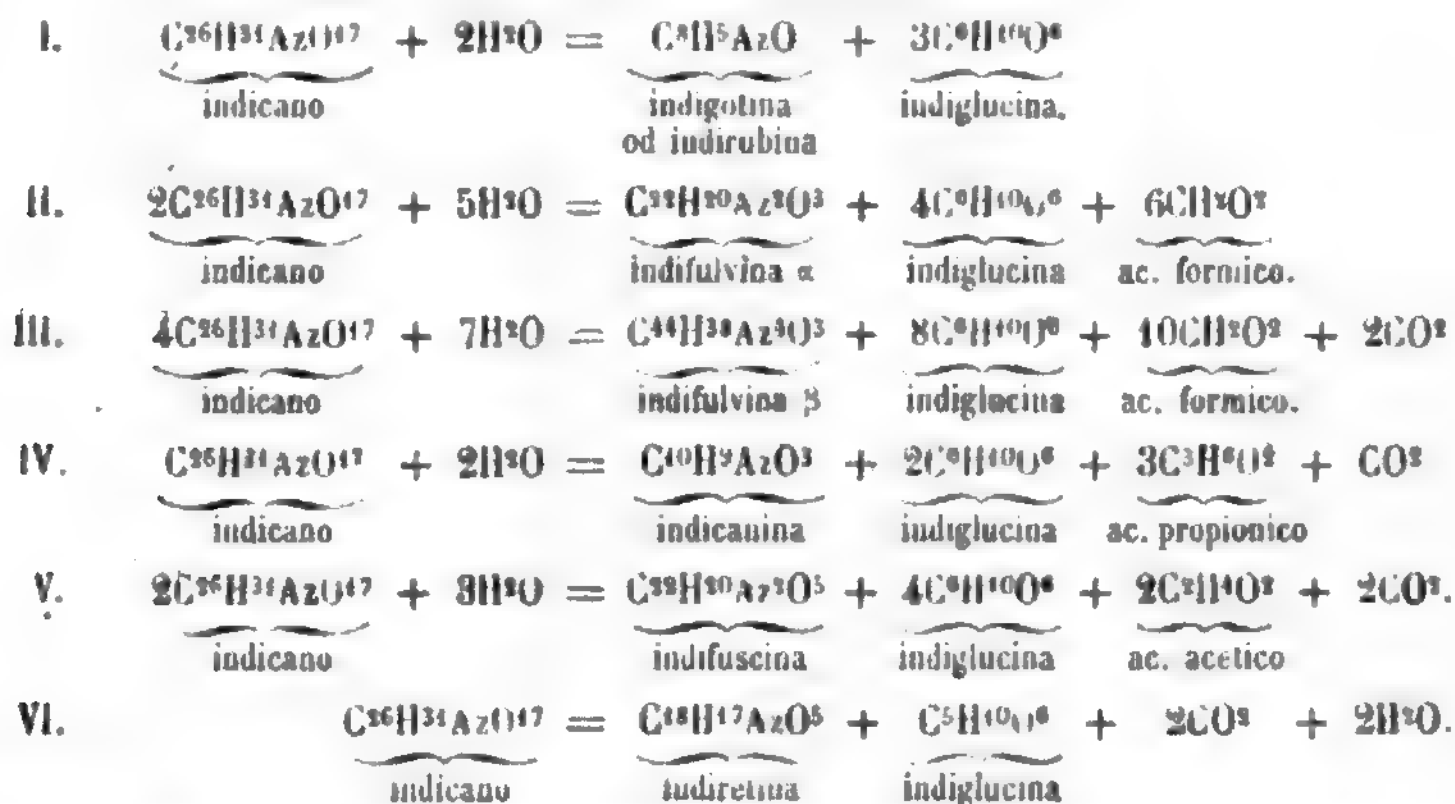
Facendola bollire coll'acido solforico diluito si sdoppia in indifuscina, in indiglucina, in acido carbonico ed in acqua:

tato di piombo, ed aggiungendovi molto alcole, si ha un precipitato giallo pallido che si compone d'indicanina $C^{20}H^{23}AzO^{12}$ combinata con $3PbO$.

Decomposizione dell'indicano per opera degli acidi. — Gli acidi solforico, ossalico e tartarico diluiti, sì a freddo che a caldo e più rapidamente danno origine nelle soluzioni d'indicano a un sedimento fioccoso, azzurro dapprima, poi bruno, mentre nel liquido rimangono indiglucina e leucina con gli acidi carbonico, formico, acetico e propionico.

Il sedimento contiene sei prodotti: l'indicanina, l'indifuscina e l'indiritina, solubili nei liquidi alcalini; l'indifuscina e l'indirubina solubili nell'alcole; l'indigotina insolubile nell'alcole e negli alcali.

Schunck rappresentò colle seguenti equazioni le diverse fasi della decomposizione dell'indicano con formole, taluna delle quali gli è propria:



INDIFULVINA (chim. gen.). — Si hanno due indifulvine di composizione diversa, una delle quali fu detta da Schunck *indifulvina* α , della formola



e l'altra *indifulvina* β della formola $\text{C}^{44}\text{H}^{32}\text{Az}^2\text{O}^3$.

Si forma l'una o l'altra quando si scalda l'indicano coll'acido solforico diluito. Si raccoglie la materia fioccosa che si depone, si lava con acqua fredda, si tratta con soda diluita e fredda dapprima, indi colla stessa a caldo; le indifulvine rimangono indissolte coll'indirubina e l'indigotina, che si trattano coll'alcole bollente, in cui le indifulvine si sciolgono. Il liquido alcolico di un bruno porporino, mescolato con ammoniacca e con soluzione alcolica di acetato di piombo, precipita quelle sostanze solubili nella soda che erano rimaste colle insolubili. Si filtra, si aggiunge dell'acido acetico in eccesso, si recupera l'alcole per distillazione, si diluisce abbondantemente con acqua e se ne hanno fiocchi di un bruno di porpora, i quali si purificano con soda caustica diluita e si trattano con alcole freddo in piccola quantità, che scioglie l'indifulvina. Ciò che non si sciolse si fa bollire con soluzione alcalina di protocloruro di stagno, si filtra a caldo, si espone il filtrato all'aria, con che si depone una materia rosso di porpora che è l'indirubina. Lavando l'indirubina con acqua e riprendendola con alcole rimane purificata. Ciò poi che non si disciolse nella soluzione alcalina di stagno è un misto d'indifulvina e indirubina.

L'indifulvina, siccome notammo, possiede ora la composizione della varietà α , ora della β , secondo le condizioni in cui si produsse. È una resina giallo-rossiccia, splendente, friabile, che si fonde al calore, arde con fiamma e lascia a residuo del carbone. Per distillazione secca svolge un vapore di odore pungente, che si condensa in un olio bruno, il quale piglia la forma cristallina nel solidificare. Si scioglie in verde bruno nell'acido solforico concentrato e

freddo; scaldando incarbonisce. È scarsamente attaccata dall'acido nitrico comune, e ciò quand'anche si scalda. Coll'acido fumante si scioglie e la soluzione è precipitata in fiocchi aranci nell'acqua. Scaldandola ed evaporandola lascia una resina gialla con cristalli scoloriti, solubili nell'acqua, ma che non sono di acido ossalico. È decomposta lentamente dall'acido cromatico. Non si scioglie negli alcali acquosi, neppure per ebollizione, neanche aggiungendovi zucchero d'uva o protocloruro di stagno.

Il liquido alcalino poi d'onde rimasero indissolte l'indifulvina, l'indirubina e l'indigotina (come notammo in principio), contiene indifuscina, indiretina e indiumina. Si precipita con acido cloridrico, si raccoglie il precipitato, si lava con acqua, si tratta con ammoniacca bollente, che scioglie l'indifuscina e l'indiretina e lascia indissolta l'indiumina.

La soluzione ammoniacale neutralizzata con acido acetico fornisce l'indifuscina che precipita. L'indiretina che restò nel liquido neutralizzato, precipita combinata coll'ossido di piombo quando vi si aggiunge una soluzione alcolica di acetato di piombo, ma è contaminata da una certa quantità di indifuscina. Si tratta il precipitato piombico con acido acetico e poscia con acido cloridrico caldo, si purifica l'indiretina col mezzo di replicate soluzioni nell'alcole, che lascia indissolta l'indifuscina.

INDIFUSCINA, $\text{C}^{22}\text{H}^{20}\text{Az}^2\text{O}^3$ (chim. gen.). — Si produce in copia dall'azione dell'acido solforico diluito sull'indicano, allorché fu lasciato previamente per un certo tempo all'aria.

È una polvere bruna, insolubile nell'acqua fredda o bollente, poco nell'alcole caldo, facilmente nell'alcole ammoniacale, d'onde è riprecipitata dagli acidi. Scaldandola esala vapori che hanno odore di torba che brucia, d'onde si condensa una materia oleosa. Arde senza fusione precedente. Tinge di verde l'acido cromatico; si scioglie in bruno nell'acido solfo-

rico con sviluppo di anidride solforosa quando si scalda; produce acido picrico ed acido ossalico reagendo coll'acido nitrico. Si scioglie negli alcali e nei carbonati alcalini, d'onde precipita coi sali metallici.

Per la sua preparazione, vedi INDIFULVINA.

INDIFUSCONE, $C^{22}H^{20}Az^2O^5$ (chim. gen.). — Si forma insieme coll'indifuscina nella reazione testè descritta, e le somiglia per le proprietà generali.

INDIGLUCINA, $C^6H^{10}O^6$ (chim. gen.). — Materia zuccherina in cui si sdoppiano l'indicano, l'indicamina, l'ossindicamina e l'ossindicamina quando sono trattati coll'acqua, cogli acidi o cogli alcali.

Per prepararla si evapora in corrente d'aria la tintura alcolica a freddo delle foglie di guado; si mesce il residuo con acido solforico diluito e freddo e si filtra immediatamente per separare le materie grasse. Si scalda a blando calore, con che la soluzione si intorbidia; si filtra il liquido, si libera dall'acido solforico col mezzo del carbonato di piombo, e indi dal piombo disciolto col mezzo dell'acido solfidrico. Si filtra di nuovo, si evapora a sciollo in corrente d'aria, lo sciollo si scioglie nell'alcole, che indi si mesce con etere in abbondanza per precipitare l'indiglucina e la leucina. Questa è cristallizzata e l'altra è sciollosa; si tolgono i cristalli di leucina, si scioglie nell'acqua, si precipita con acetato di piombo, si filtra e si aggiunge ammoniacca al liquido filtrato. Se ne ha un secondo precipitato piombico di color giallo, che si raccoglie su feltro, si decompone con acido solfidrico nell'acqua e si tratta con carbone animale finché il liquido ingenera un precipitato bianco con una soluzione ammoniacale di acetato di piombo. Si evapora, si scioglie il residuo nell'alcole e vi si aggiunge dell'etere, con che l'indiglucina si depona sciollosa e pura.

Si può anche ottenere dalla preparazione dell'indicamina quando si fa agire l'acqua di barita sull'indicano. Si fa deporre la barita col mezzo dell'acido solforico, si evapora il filtrato in corrente d'aria, si scioglie il residuo nell'alcole, d'onde si precipita la indiglucina col mezzo dell'etere. Si fa ridisciogliere nell'alcole, si mesce con soluzione alcolica di acetato di piombo in eccesso, con che si forma un precipitato bruno, e dopo nuova filtrazione si aggiunge ammoniacca. Si ha quel composto d'indiglucina e di piombo, che si purifica come fu descritto di sopra. L'indiglucina ha l'aspetto di uno sciollo scolorito o lievemente giallognolo, di sapore dolceigno, solubile nell'acqua e nell'alcole, ma non nell'etere. Scaldandola si rigonfia e svolge odore di caramelo. E incarbonita dall'acido solforico concentrato ed è trasformata in acido ossalico dall'acido nitrico bollente. Bollita con liscivia di soda ingiallisce e depone fiocchi bruni. Riduce il liquido cupropotassico e la soluzione ammoniacale di nitrato d'argento;

riduce pure il tricoloruro d'oro. Non è fermentabile, ma inacidisce pel contatto prolungato col lievito.

In soluzione acquosa scioglie l'idrato di calcio, e poi bollendo depona dei fiocchi gialli che si ridisciogliono nel raffreddare; ed è precipitata dall'alcole. Mescolando l'indiglucina coll'acqua di barita l'alcole vi fa deporre dei fiocchi gialli.

In soluzione acquosa l'indiglucina non precipita né coll'acetato neutro, né col basico di piombo, ma aggiungendo dell'ammoniaca fornisce un precipitato avente per formula $(C^6H^{10}O^6)_3Pb + 3PbO$.

INDIGO (chim. tecn.). — L'indigo o endaco è una materia tintoria di origine vegetale, di colore azzurro, che si estrae da certe piante coltivate particolarmente nelle Indie orientali, a Giava, nelle isole di Ceilan, nel Bengala, nella spiaggia di Comorandèl, nella Cina, nel Giappone, a Marsiglia, nell'Isola di Francia, nell'America settentrionale, nel Messico, nel Brasile, nell'Egitto, ecc. Dette piante portano il nome comune d'*indigofera*, e appartengono quasi tutte alla famiglia a cui spettano le leguminose. Le più importanti e le specie coltivate e più stimate sono l'*indigofera tinctoria*, l'*indigofera disperma*, l'*indigofera anil* e l'*indigofera argentea*; tra le meno usate si possono annoverare l'*indigofera pseudotinctoria*, l'*hirsuta*, la *sericea*, la *cytisoides*, l'*angustifolia*, la *trifoliata*, la *glabra*, la *glauca*, ecc.

Sono piante erbacee, di stelo legnoso, poco alte, ramoso nella base, con foglie semplici o pennate, fiori piccoli a grappoli e che nascono dalle ascelle delle foglie, rossi, azzurri o bianchi.

L'*indigofera tinctoria* ha uno stelo unico, semi-legnoso, liscio, dritto, cilindrico, grosso un dito, alto da un metro ad un metro e mezzo. Spande odore forte verso sera nei campi in cui si coltiva; le foglie posseggono gusto sgradevole e si putrefanno prontamente nell'acqua. È originaria del regno di Cambaja o di Guzerate, ma si coltiva pur anco nell'Indostan, nella Cina, a Giava, ed in genere nelle Indie orientali. Fu acclimata nell'America del mezzogiorno e può acclimarsi in tutti i paesi caldi. Sebbene, delle quattro specie indicate tra le più importanti, la *tinctoria* sia quella che fornisce un endaco meno bello in confronto delle tre rimanenti, tuttavia si preferisce di coltivarla perché ne produce in copia maggiore (Edwards).

L'*indigofera disperma* cresce a Guatemala; l'*indigofera argentea* è indigo selvatico, coltivata in Egitto e nell'Arabia, ha foglie bianche coperte di peluria, somministra endaco di più bella qualità, ma in troppa scarsezza; l'*indigofera anil* è coltivata colla *disperma* e colla *pseudotinctoria* nelle Indie orientali ed occidentali.

Le indigofere sono bisannue, ma comunemente sogliono rimanere erbose nel primo anno. Si se-

minano o nella primavera o nell'autunno, a norma delle specie, poichè ve n'ha taluna che vegeta più pronta, altra più lentamente, scegliendo terreni siliceo-argillosi che devono essere lavorati accuratamente, la cui natura e la vicinanza ai fiumi influiscono non poco sul tempo in cui fare la seminazione. Nei campi bassi, dominati dalle inondazioni, la pianta dev'essere matura per la raccolta allorchè si accostano i giorni delle piene e delle inondazioni, poichè le acque allagando la distruggerebbero in breve; stagione opportuna per un altro verso, poichè l'indigotajo ha uopo dell'acqua per incominciare il suo lavoro. Se il campo è alto, allora la semina si eseguisce parecchie settimane più tardi. Seminata nella primavera, se ne fa una prima raccolta due mesi dopo; una seconda trascorsi altri due mesi, e talvolta una terza ed una quarta nel corso dell'anno quando le condizioni corrono favorevoli. Il primo taglio è migliore del seguente, e gli altri vanno sempre più declinando.

Nel Messico e nelle isole le raccolte sono tre; nell'America meridionale due al più, e la prima sei mesi dopo la seminazione.

I Cinesi trapiantano le pianticelle giovani e le dispongono in ordini paralleli, mantenendo il terreno netto accuratamente dai parassiti; loro tolgono le gemme florali prima dello sviluppo e così fanno crescere di più le foglie, d'onde una rendita più copiosa di prodotto, essendo che nelle foglie si annida principalmente la materia colorante. In certi luoghi si raccolgono le foglie allorchè presero una tinta verde-azzurra; ma più di frequente si taglia la pianta intera a rasa terra colla falciuola, allorquando i fiori cominciano a sbocciare. Il tronco di fusto rivegeta vigorosamente, d'onde la raccolta successiva. La pianta tagliata si unisce a pacchi, che nella stessa sera si mettono in lavorazione; ciascun pacco essendo formato del tanto che fu raccolto da uno spazio di terra di 2 metri e 75 centimetri di lunghezza per fila.

Il quantitativo di materia colorante dipende da quello delle foglie, ma può variare, dato ugual peso di esse, dalle condizioni atmosferiche, dalla coltura, dalla natura del terreno; se abbondano gli steli e scarseggiano le foglie, il raccolto può dirsi magro.

Il sugo contenuto dalla pianta fresca è scolorito finchè rimane imprigionato nel tessuto vegetale; ma quando si pestano le foglie per ispremerlo diventa verde, indi azzurro rapidamente in contatto dell'aria, e depone una materia fecolenta di un azzurro intenso: è d'essa che si forma l'endaco del commercio.

La lavorazione si fa o colla pianta fresca o colla pianta secca. Colla pianta fresca, tagliata che sia, si trasporta in cisterna di mattoni, piena di acqua fredda per qualche centimetro sopra la pianta, e vi si lascia fermentare. Se la temperatura si accosta ai 30° la fermentazione si compie in 12 a 15 ore; procede più lenta se più bassa e più sollecita, in 8 a 9 ore

se più elevata. Si svolgono dei gas che constano di acido carbonico e di azoto atmosferico (essendo stato assorbito l'ossigeno). Il liquido, di giallo che era, passa a poco a poco al verde cupo, mentre la temperatura va crescendo per effetto del fermentare; l'acqua si copre di una schiuma violacea e di una pellicola colore di rame. Si fa uscire in allora il liquido, che passa in un tino, ove è manteputo in agitazione per mezz'ora a due ore finchè si svolge acido carbonico e l'endaco si depone in ampii fiocchi; e quando, dopo avere replicato lo sbattimento, si formano granelli simili a sabbia sottile, e la soluzione è chiara, si lascia in acqua. Scorse due o tre ore, si estrae il liquido per separarlo dal sedimento, il quale è fatto indi bollire entro recipiente di rame, per tre o quattr'ore, e poi trasportato su feltro di tela, spremuto, tagliato in pezzi quadrati e seccato col calore. Da 1000 parti della soluzione fatta colle foglie si ottengono da 0,5 a 0,7 p. di endaco; in copia maggiore se si aggiunge potassa e calce, ma in allora riesce meno puro.

Quando si fanno seccare previamente le foglie, come nelle parti meridionali dell'India, si ammonticchiano e si stivano insieme per un mese o più, tempo nel quale assumono una tinta di piombo chiara; più a lungo imbruniscono e passano al nero. L'esperienza dimostrò che non si ritrae tutta la proporzione di endaco quando si opera coll'acqua fredda finchè il primo mutamento di tinta non sia raggiunto; e che, trascorso questo periodo, va diminuendo. Se pel timore delle piogge la pianta fu raccolta troppo presto, le foglie devono proporzionatamente essere tenute in monte più a lungo; e se per mancanza di sole il taglio fu differito fino a piena maturanza, le foglie non devono essere lasciate insieme per troppo tempo. Conservate debitamente come si disse, si trasportano nel tino di macerazione, dove si fanno tuffare nell'acqua nella proporzione di un volume di esse per sei volumi del liquido, si lasciano digerire per due ore agitandole di quando in quando. Si fa colare l'acqua attraverso un feltro entro un secondo tino, ove è agitata, con bastoni a remo, da dieci a dodici uomini per due ore, tempo nel quale inverdisce gradatamente, indi s'infosca fino all'azzurro. In allora vi si mesce acqua di calce, agitando di nuovo, poi si estrae il liquido giallo che sovrasta all'endaco deposto, che si versa su stamigna di tela. In ultimo, nel mattino seguente si fa bollire in recipiente di rame, si pone di nuovo a scolare, si raccoglie e si secca in forma di focaccia (Weston).

Stando a Twist, nel regno di Guzerate si fanno seccare le foglie al sole; si macerano per 4 a 5 giorni dentro tini con acqua pura, agitando di tempo in tempo; si estrae il liquido, si lascia deporre, si passa il sedimento per tela grossolana, si raccoglie su feltro e si secca al sole.

Sembra però che i Cinesi, stando a certi autori, seccino l'endaco al sole; pratica la quale sarebbe in contraddizione di quanto avvertono altri, che cioè si fa l'essiccazione all'ombra, e di quanto fu osservato da Koechlin-Schwartz, il quale si condusse nel Bengala, ed ebbe opportunità di assistere in una fabbrica a tutte le diverse operazioni colle quali si prepara l'endaco più apprezzato.

La fabbrica contiene feltri, torchi, una caldaia, un disseccatoio, due ordini sovrapposti di 15 a 20 tinozze ciascuno, fatte di muratura con mattoni e spalmate internamente di un grosso strato di stucco solidissimo ed applicato con grande accuratezza. Dette tinozze sono di forma quadrata, di 6 metri a 6,5 di lato, per 90 centimetri ad 1 metro di profondità. Dei due ordini, l'uno è superiore all'altro per un'altezza di circa 90 centimetri, ed è nelle tinozze del medesimo che si fermenta la pianta. Terminata la fermentazione, si aprono le chiavi d'onde il liquido discende nelle tinozze sottoposte. L'acqua che si usa è quella del Gange, la quale è abbastanza pura per un tale lavoro, e che arriva mediante un canale entro cisterne di sedimentazione, ove si riposa e schiarisce, e d'onde poi è distribuita col mezzo di un condotto comune nelle tinozze dell'ordine superiore. Si taglia nel mattino la pianta e si lega in fascetti; nel pomeriggio giunge alla fabbrica e nella sera si getta nelle tinozze. Ciascuna tinozza contiene 100 fascetti collocati ordinariamente gli uni a lato degli altri, su cui si depongono grandi traverse di legno che si fanno premere sulla pianta mediante grossi cunei. È necessario che i fascetti rimangano bene stretti insieme, poichè senza tale cautela la fermentazione non procederebbe regolarmente. In sul cadere della notte si apre una saracinesca d'onde l'acqua scende nelle tinozzeempiendole fino a totale sommersione della pianta. La fermentazione incomincia e dura più o meno lunga, a seconda della temperatura ambiente; in generale, la durata varia dalle 9 alle 14 ore.

Per giudicare come procede l'operazione si estrae un poco di liquido raccogliendolo nella tinozza inferiore; se apparisce di un giallo paglierino nell'atto dello staturire, è segno che fornirà un prodotto meno copioso, ma più puro che se fosse di un giallo d'oro e torbido. Estratto il liquido e raccolto nelle tinozze inferiori, si lascia in quiete per qualche istante, indi dodici uomini nudi, armati di lunghi bambù, entrano in ogni tinozza e sbattono il liquido mentre è tiepido ancora. In questo tempo si vuota la tinozza superiore e si rende pulita per l'operazione seguente, al che occorrono diciassette operai. Il liquido si batte per due o tre ore, con che diventa di un verde pallido e l'endaco si va separando in forma di fiocchetti. Si lascia in quiete per mezz'ora, poi si decanta strato per strato, cominciando dal superiore, e togliendo

di mano in mano gli zipoli che vanno succedendosi. L'acqua che si decanta si fa spendere nel fiume e la poltiglia del sedimento passa per mezzo di un canaletto entro una fossa, d'onde con una tromba e braccia d'uomo si fa salire in una caldaia e si fa bollire per breve tratto, affine di estinguere la fermentazione, che altererebbe la buona qualità del prodotto facendolo volgere al nero. Cessata questa prima bollitura, si lascia l'intervallo di 20 ore circa ad una susseguente pel giorno prossimo, in cui si ricomincia a cuocere, protrahendo la bollitura per tre a quattro ore. Dopo ciò si cola il sedimento mentre bolle sopra un ampio feltro a sgocciolare, il quale consta di una cisterna di mattoni, intonacata di stucco, avente 5 metri a 6,5 di lunghezza per 2 metri di larghezza e 90 centimetri di profondità, coperta al di sopra di bambù, su cui sono stese stuoie intessute di giunchi fitti con sopra una tela grande e robusta. Scolando, rimane sulla tela una pasta densa di colore azzurro cupo quasi nero, che si trasporta a poco a poco in cassette di legno robuste, pertugiate di fori e foderate di tela di cotone robustissima. Si copre la pasta con un pezzo di tela, indi con un coperchio di legno tempestato di forellini, poi si sprema con un torchio a vite che si fa scendere a poco a poco affine di schizzare l'acqua intrappolata quanto più si possa. Dopo la spremitura si estrae dalla cassetta un pane di endaco della grandezza di un pane di sapone bianco di Marsiglia, che poi si mette a seccare.

L'acqua che scollò dal feltro porta seco un poco di endaco, per cui si lascia deporre, facendo poi cuocere la parte torbida nel dì seguente con endaco fresco; e il simile si fa per l'acqua spremuta col mezzo del torchio.

Il disseccatoio è formato da un grande edificio costruito in muratura, di sufficiente altezza, con molte finestre chiuse da persiane di traverse avvicinate, affine d'impedire che la luce diretta del sole penetri nell'interno; che anzi, a fare più ostacolo alla luce, si suole circondare l'edificio stesso con alberi molto frondosi. La disseccazione dei pani si compie nello spazio di 3 a 5 giorni, indi s'imballano entro casse non molto grandi, che si spediscono a Calcutta, ove si mercanteggiano i prodotti del Bengala. Per ciascuna cisterna si ottengono da 18 a 25 chilogrammi di endaco se la pianta fu coltivata in un terreno alluvionale; da 16 a 32 chilogrammi se da un terreno argilloso, ma in questo caso il prodotto è meno apprezzato. La pianta fermentata si usa unicamente per ingrasso; potrebbe radicare se fosse ripiantata, se non che fornirebbe un prodotto di qualità inferiore e la rendita non compenserebbe la spesa.

Tutti i particolari che abbiamo descritti si riferiscono a fabbriche dirette da Europei; gl'indigeni procedono in maniera quasi uguale, tranne che, per la minore accuratezza, i loro prodotti riescono assai

nieno stimati. In media dalla presidenza del Bengala si ritraggono ogni anno 4 milioni di chilogrammi di endaco, che passano al commercio.

L'endaco quale si prepara coll'uno o coll'altro dei processi mentovati può variare non poco per ricchezza e qualità tintorie, a norma delle diligenze osservate nel prepararlo, dei modi di estrazione, dello stato e natura delle piante, onde se ne ha di molte sorta, che sono classificate in commercio a norma della derivazione. Il Girardin nel suo *Trattato di chimica tecnologica* li classificò in

1° *Endachi dell'Asia* (Bengala, Oude, Coromandel, Java);

2° *Endachi dell'Africa* (Egitto, Isola di Francia, Senegal);

3° *Endachi dell'America* (Guatemala, Caracca, Messico, Carolina, Antille).

Noi non c'intratteremo in tutt'i particolari sui caratteri speciali di ciascuna varietà, come fece il Girardin, poichè dovremmo occupare troppo spazio, seguendo in ciò lo Schützenberger nel suo *Trattato delle materie coloranti*.

Endachi dell'Asia. — Tra le varietà più stimate sono annoverati quelli di Java e del Bengala.

Endaco di Java. Gli endachi detti di Java sono comunemente formati di materia colorante pura e contengono una tenue quantità di materia organica estrattiva. Se, malgrado di ciò, non racchiudono sempre una proporzione considerevole d'indigotina o principio colorante, il difetto deriva dalle sostanze minerali silicee che furono mescolate colla pasta.

Sono di pasta molle, di poca densità, e portati sulla lingua vi aderiscono come l'argilla. Per colore hanno comunemente un azzurro puro, delicato e cenerognolo nelle qualità meno ricche; di un magnifico violaceo nelle fine; queste di soprappiù assumono un bel metallico di rame quando sono confriccate coll'unghia. Fra tutti gli endachi, sono i più apprezzabili per finezza e bellezza, se non per la copia del principio colorante.

Per la purezza, essendo privi di carbonato di calce e di materia estrattiva, si preferiscono a preparare il carmino d'indaco. In generale sono in pezzetti quadrati alquanto schiacciati o cubici, e giungono in Europa entro casse del peso di 20 a 60 chilogrammi.

Bengala. È l'endaco per eccellenza, numerosissimo di varietà, riscontrandosi in questa specie tanto le qualità più belle e più ricche, quanto le più ordinarie.

Allorquando durante il viaggio non sofferse un'avaria qualsivoglia, ci giunge in grossi pezzi prismatici entro casse di legno della capacità di 130 a 140 chilogrammi.

Le qualità di pregio maggiore posseggono colore azzurro violaceo cupo, e pasta fina e serrata; si

attaccano alla lingua; si possono polverizzare con agevolezza e prendono un bel metallico di rame confricandole coll'unghia; nella frattura recente appaiono di un magnifico riflesso azzurro porporino e contengono in media 72 per 100 di materia colorante.

In appresso succedono gli endachi di un violaceo rosso, di tono porporino, di frattura più serrata e più lucente, di densità e durezza maggiore. La loro cadenza nel rossigno non deriva da una copia maggiore di materia colorante, sibbene da maggiore abbondanza di materia estrattiva bruna e rossa. Tali sorta del Bengala non sono da sprezzare, poichè fra di esse si riscontrano quegli endachi con cui si ottengono i risultati più vantaggiosi per montare i tini. Sembra di fatto che la materia bruna e rossa non torni inattiva per la tintura nel tino, sciogliendosi e aderendo al tessuto insieme coll'indigotina, che rende di tono più gagliardo. È certo che molti tintori preferiscono gli endachi rossi agli altri. Fra i Bengala si annovera una specie di un azzurro chiaro, meno provvista di materia colorante, ma nel tempo stesso più scevra di sostanze estrattive, dacchè le sue impurezze sono di natura minerale. È meno densa delle varietà precedenti, non prende il metallico come quelle quando è confricata coll'unghia e si attacca fortemente alla lingua.

Le sorta peggiori del Bengala sono le azzurro-chiare cadenti nel grigio o nel verdognolo, cadenza che denota l'abbondare di una materia estrattiva diversa di quella bruna che appartiene alle varietà rosse ed interamente inerte. Sono dure, pesanti, non pigliano riflessi metallici e non si attaccano alla lingua.

I conoscitori sperimentati ammettono 43 varietà dell'endaco del Bengala, le più importanti delle quali, classificabili nell'una o nell'altra delle tre categorie mentovate, sono nel numero di dodici, cioè:

1° Endaco azzurro sopraffino leggero o galleggiante, in pezzetti cubici od in quadrelli di 5 ad 8 centimetri di lato, di colore azzurro vivo, fragili, spugnosi, dolci al tatto, aderenti alla lingua, di pasta netta e pura che prende il metallico coll'unghia;

2° Endaco fino azzurro che somiglia al precedente, tranne nel colore di tinta alquanto meno vivace;

3° Endaco azzurro violaceo, alquanto più leggero e friabile, di un tono azzurro viola;

4° Endaco sopraffino violaceo;

5° Endaco sopraffino color di porpora;

6° Endaco fino violaceo;

7° Endaco buono violaceo;

8° Endaco viola rosso;

9° Endaco viola d'ardesia;

10° Endaco buono di un rosso morbido;

11° Endaco buono rosso;

12° Endachi: fino metallico, buono metallico, ordinario metallico, basso metallico.

Endachi di Oude o del Coromandel. Si fabbricano in una provincia interna dell'Indostan, e sono in pezzetti duri e poco fragili, pesanti, che si accostano alle qualità medie del Bengala. Se ne distinguono tre varietà: Coromandel viola; Coromandel di cadenza metallica, Coromandel ordinario.

Endachi di Manilla. Sono leggieri, in pezzetti cubici, od in quadrelli schiacciati, od in pezzi irregolari di un azzurro chiaro spiegato e di pasta fina. Fanno effervescenza cogli acidi perchè contengono carbonato di calce; rendono scarsamente nella tintura, onde si usano in modo più speciale per dare l'azzurro. La loro povertà proviene dal contenere incorporata una terra leggiera. Arrivano in casse di 50 a 60 chilogrammi.

Endachi di Madras. — Sono meno ricchi del Bengala, ma altrettanto leggieri. S'attaccano alla lingua. Il loro colore è od un azzurro fino, od un azzurro violaceo mescolato ad un azzurro comune. Sono in pezzi cubici che portano l'impronta della tela su cui stette la pasta ad essiccare. Arrivano in casse di 80 a 90 chilogrammi.

Endachi d'America. — L'endaco più apprezzato fra quelli che provengono dall'America è il Guatemala, che suol essere collocato col Java e col Bengala come fra i migliori.

Endaco di Guatemala. Gli endachi di questa regione sono comunemente in pezzetti di forme irregolari e di grandezza varia, e giungono in Europa entro sacchi di pelle, della capacità all'incirca di una mezza cassa di Bengala. Fatta eccezione delle apparenze esterne, molto diverse da quella dell'endaco di Bengala, gli si approssimano non poco per la varietà, tranne che spesso volte sono più mescolati. L'azzurro chiaro leggiero è più raro, ed anche è più povero di materia colorante. Le varietà rosse non sono da tenere in gran conto, perchè contengono una proporzione considerevole di materia estrattiva bruna. Non è infrequente trovare fra i Guatemala bellissimi campioni di un azzurro violaceo, che per bontà sono appena al di sotto dei Bengala più reputati; se non che sgraziatamente sono misti di solito con varietà inferiori. Si sogliono distinguere i Guatemala in

1° Endaco Guatemala fiore, ch'è di un azzurro vivace, di pasta serrata, tenera e leggiera;

2° Endaco Guatemala sobresaliente, ch'è meno leggiero, di pasta più soda, di un azzurro meno bello.

3° Endaco Corte, di pasta più soda e più pesante, non che di colore azzurro rameoso.

Endachi Caracca. Somigliano ai Guatemala, e per le specie vanno distinti in modo somigliante e con nomi analoghi.

Sono generalmente meno apprezzati, ed arrivano entro sacchi del peso di 60 a 70 chilogrammi.

Endachi del Messico. Tengono un posto intermedio fra i Guatemala ed i Caracca.

Endachi del Brasile. Sono in piccoli parallelepipedi rettangolari od in pezzetti irregolari, di frattura uniforme, di pasta soda, di un rosso di rame più o meno vivace, e di un grigio verdognolo al di fuori.

Endachi della Carolina. In pezzettini grigi al di fuori e più apprezzati dei precedenti.

Endachi dell'Africa. — Sono quelli di Egitto, dell'Isola di Francia e del Senegal.

Endachi di Egitto. Hanno forma di quadretti alquanto più schiacciati del Bengala, e contengono materie estranee, tra cui la polvere che il vento vi apporta quando si fanno seccare. Se ne hanno due varietà: l'endaco buono violaceo e rosso, di pasta fina e leggiera, di un viola che pende all'azzurro, e di un viola o di un rosso più schietti; inferiori ai Bengala degli stessi toni; l'endaco fino azzurro, più leggiero del precedente, di pasta finissima, di un azzurro alquanto sbiadito.

Endachi dell'Isola di Francia e del Senegal. Rari in commercio; quello dell'Isola di Francia è in quadretti che somigliano al Manilla, di pasta finissima, di frattura uniforme; se ne hanno varietà del viola, del viola-rosso e del colore di rame metallico.

Oltre ai nomi che si danno ai diversi endachi, a seconda della origine, del colore e di altre proprietà fisiche, si usano dal commercio altre maniere di designarli, come sarebbero:

Endaco subbioniccio, che contiene materie terrose;

Endaco a striscie (rubané), che pel colore apparisce variegato a striscie;

Endaco punteggiato, che tale apparisce nel colore;

Endaco bruciato, che premuto fra i diti si rompe in pezzetti neri;

Endaco in grossi rottami, i cui quadretti sono spezzati in grossi frammenti;

Endaco a metà pezzo, i cui quadretti sono divisi in due;

Endaco in frantumi, cioè in piccoli pezzettini;

Endaco freddo, che non si attacca alla lingua.

Composizione immediata dell'endaco. — L'endaco del commercio contiene parecchi principii organici, e sali di calce, potassa e magnesia con ossido di ferro. Dall'analisi fatta da Chevreul si hanno:

Materia colorante pura, indigotina . . . 45

Materie solubili nell'acqua ...	{	Ammoniaca	}	12
		Endaco disossigenato		
		Materia verde		
		Estrattivo		
		Gomma		

Materie solubili nell'alcole ...	{	Materia verde	}	30
		Resina rossa		
		Endaco		

Da riportare . . . 87

	Riporto	87
Materie solubili nell'acido clo- ridrico	Resina rossa	6
	Carbonato di calce	2
	Ossido rosso di ferro	2
	Allumina	3
Silice		3
		<hr/> 100

Come media di un buon endaco del Bengala, Girardin riferisce i dati analitici seguenti:

Acqua	5,7
Materia azotata analoga al glutine	1,5
• rossa o resina rossa di endaco	7,2
• bruna o bruno d'endaco	4,6
• colorante azzurro = indigotina	61,4
Materie minerali	19,6
	<hr/> 100,0

Fra le materie annoverate, l'indigotina è la sola che torni utile per tingere; la materia bruna e la rossa pare che giovino tuttavia pel tono, poichè si fissano pure sulle fibre insieme coll'azzurro.

Fra le sostanze eterogenee che accompagnano l'indigotina, taluna è naturale, tal altra mescolatavi artificiosamente.

Fra le sostanze eterogenee naturali sono da notare:

1° L'acqua d'idratazione che varia dal 3 al 6 per cento, e che si può determinare con facilità scaldando a 100° un campione dell'endaco, di noto peso.

2° Sali diversi; tra cui i fosfati e carbonati di calce e di magnesia, il solfato ed il cloruro di potassio, la silice, l'ossido di ferro, del calcare in proporzione variabile: in totale dal 3 al 20 per 100. Si determinano incenerendo con diligenza un dato peso dell'endaco in crogiuolo di platino; dal peso del residuo e dall'analisi del medesimo si può riconoscere quali le materie minerali che contiene.

3° Certe materie organiche rosse o brune, le quali sono insolubili nell'acqua, solubili in diversi veicoli, tra cui l'acido acetico bollente, l'alcole, l'etere e gli alcali caustici.

Berzelius vi riscontrò anche del glutine, solubile negli acidi diluiti.

Fra le sostanze eterogenee mescolategli per frode, vi si trovarono più di frequente l'amido, l'estratto di campece, certe resine, l'azzurro di Prussia, certe terre colorate a bella posta di azzurro. Quale sia il modo di scoprirle, sarà esposto in INDIGO (FALSIFICAZIONI DELL').

Piante, oltre le indigofere, d'onde si estrae l'endaco.

Le diverse specie del genere *indigofera* sono pressochè le sole d'onde si fa l'estrazione dell'endaco, perchè più ricche di materia colorante; altre piante, sebbene ne possano fornire, nondimeno ne danno in sì tenue quantità che non vi sarebbe l'utile per le

operazioni occorrenti. Per conseguenza, quando si usano è per tingere con esso direttamente in azzurro. Le più importanti sono:

Il guado od *isatis tinctoria*;

Il *polygonum tinctorium*;

Il *nertum tinctorium* e lauro rosa.

Si possono aggiungere: l'*asclepias tingens*, della famiglia delle asclepiadee; l'*eupatorium tinctorium*, della famiglia delle composte; la *galega tinctoria*, delle leguminose; parecchie specie di orchidee, le quali nel taglio recente si tingono in azzurro pel contatto dell'aria, come il *limodorum veratrifolium*, la *jonkervillia cantonensis*, la *marsdenia tinctoria*, lo *spilanthus tinctorius*.

L'*isatis tinctoria* appartiene alla famiglia delle crocifere ed è biennae. Ha stelo liscio e squamoso, di 1 metro circa di lunghezza e di un centimetro di diametro, con radice legnosa. Le foglie all'origine della radice sono alquanto carnose, di sapore e odore forte; quelle aderenti allo stelo sono lanceolate. Si raccolgono nel giugno del secondo anno allorchando le più basse incominciano ad ingiallire; ne sorgono poi altre con cui si può fare una seconda raccolta. Si lavano, si seccano e possono adoperarsi direttamente per tingere; ma per lo più si riducono in pasta con acqua, disponendole in mucchi di 90 centimetri per 1 metro di altezza. A termine di quindici giorni si foggia la pasta a pallottole di qualche centimetro di diametro, che poi si fanno seccare. Talvolta si trita una seconda volta la massa con un poco di acqua e si lascia fermentare una seconda volta, durante la quale fermentazione si svolge dell'ammoniaca.

Le foglie così preparate e ridotte in pallottole si vendono col nome di *pastello* o di *guado*; il migliore viene dalla Provenza, dalla Linguadoca e dalla Normandia. In Germania si usa quasi esclusivamente quello della Turingia; in Boemia e nell'Ungheria quello che è prodotto nei paesi medesimi.

Le pallottole del guado devono essere leggiere, di sapore dolciigno, di colore verde o verde giallo, di taglio untuoso e lucente; confriccate sulla carta devono lasciarvi una macchia verde. Col tempo, quando sono ben conservate, acquistano di valore; a termine di 5 o 7 anni la loro ricchezza tintoria è quasi raddoppiata.

Il guado è usato di frequente in tintura in mescolanza coll'endaco; che anzi certi tintori asseriscono che senza di esso i toni non riescono belli.

Nella maggior parte delle provincie della Cina cresce l'*isatis indigotica* o *Tein-hoa-Tein-ching*, con cui si prepara una specie di endaco il quale si vende in pasta vischiosa, perchè quando fosse seccato non tingerebbe più che in nerastro. A Canton, ad Amoy si usa per tingere in azzurro.

Il *polygonum tinctorium* è una pianta appartenente alla famiglia delle poligonacee, che inutilmente

si tentò di acclimare in Europa facendone arrivare i semi dai paesi nativi. L'acclimazione riuscì, se non che fornì tanto poco di materia colorante che fu gio-cosforza di abbandonarne la coltura.

Si adoperano le foglie direttamente per la tintura, e vuolsi anche che si usino in Cina per produrre una varietà stimatissima di endaco. Ciò sarebbe in contraddizione con quanto fu osservato da Schwartz, il quale avrebbe trovato che l'endaco estratto dal poligono con diversi processi possiede solo metà della forza colorante dell'endaco delle Indie. La bontà di questa pianta varia entro certi limiti a norma del terreno, del clima, della temperatura e del periodo di sviluppo; in generale viene meglio nelle praterie umifere e preferisce i terreni di alluvione. Per estrarne l'endaco si procede come colle indigofere, cioè si macera la pianta nell'acqua, si sbatte il liquido in contatto dell'aria, aggiuntavi o no una certa quantità di calce. Si può anche ottenere colla semplice spremitura del sugo, dacchè la materia colorante vi sussiste in istato solubile.

Saggio degli endachi.

Gli endachi, come notammo in più luoghi, contengono quantità diverse della materia colorante o indigotina, e sono più o meno inquinati da sostanze eterogenee, tra cui parecchie minerali, parte inutili, parte dannose alla buona riuscita della tintura. Laonde non basta riconoscere quanto contengano per 100 d'indigotina, ma occorre che si tenga conto per anco della durezza, densità e natura di dette sostanze eterogenee, e indi fare il calcolo se il prodotto convenga o no per l'applicazione speciale onde si deve mettere in opera.

Si comincerà dal prenderne qua e là diversi pezzi, e romperli, osservandone di confronto la rottura recente; si cercherà se i primi siano uguali agli ultimi, se le parti d'uno stesso pezzo hanno colore uniforme. Si apporrà la rottura recente alla lingua inumidita per sentire se e quanto vi si attacchi, e più aderirà sollecitamente, più l'endaco sarà poroso.

Col peso si piglierà uno scandaglio sulla densità. Sommando insieme i caratteri osservati, si comincerà a formare un certo criterio sul valore di esso; anzi alcuni pratici se ne contentano per giudicarlo e non indagano più innanzi, sebbene loro succeda non di rado che rimangano ingannati.

Quelli di sorte inferiore sono di colore sporco, che scende più o meno al verdognolo, di pasta grossolana, disuguale, durissima, che non si attacca alla lingua e non prende il metallico del rame per mezzo della confricazione. In generale sono rifiutati sebbene si smerchino a basso prezzo. Ve ne ha di sì poveri della materia colorante, che non ne contengono oltre il 12 al 14 per 100; il rimanente consta di materie estranee, le quali si depongono sul fondo dei

tinii, producono perdita di calore, ed oltre a ciò impediscono la riduzione dell'indigotina.

La differenza considerevolissima tra gli endachi condusse necessariamente a cercare mezzi sicuri per determinarne il valore reale, e non pochi chimici, fra i più valenti, se ne occuparono di proposito. Diverse sono le vie con che si tentò di riuscire all'intento. Diremo in breve delle principali.

Primo metodo; per differenza. Si tratta l'endaco successivamente colla soda, coll'alcole e coll'acido cloridrico affine di sciogliere la materia bruna, la rossa, ed il glutine; si lava, si riduce, si secca, si pesa, e dal peso si deduce a quanto complessivamente corrispondano la materia colorante e le materie minerali insolubili; s'incenerisce, e dal peso del residuo si deduce per differenza quello dell'indigotina.

Secondo metodo; di Pugh. Si polverizzano 30 gr. di endaco secco e si gettano con 60 grammi di solfato di protossido di ferro in recipiente di ghisa con 5 litri di acqua; si fa bollire per qualche minuto, indi si aggiungono a poco a poco da 130 a 150 gr. di calce idratata, agitando di continuo con ispatola di ferro. L'indigotina si converte in endaco bianco e si discioglie. Quando il liquido si copre alla superficie di una pellicella iridescente, si toglie il recipiente dal fuoco, si lasciano deporre le materie insolubili, si decanta la parte chiara in vaso di arenaria; si versano 4 litri di acqua sul sedimento e si fa bollire di nuovo; si decanta pur questo liquido, ed in ultimo si fanno agire sul sedimento rimasto indisciolti 30 gr. di solfato di protossido di ferro e 60 gr. di calce. Si ripete l'operazione fino a che l'ultimo liquido non si tinge più di azzurro quando, in contatto dell'aria, viene inacidito. Si uniscono i liquidi e si saturano coll'acido cloridrico che precipita l'indigotina, la quale si raccoglie su feltro, si lava con acido cloridrico diluito, si secca e si pesa.

Il processo di Pugh è considerato soverchiamente lungo, in ispecie per la lentezza della filtrazione dell'indigotina, ed inoltre riesce incerto.

Processo di Penny. Si fa sciogliere l'endaco (circa 0^{gr},5) nell'acido solforico fumante; si diluisce con acqua fino ad avere 400 c. c. di liquido, si aggiunge acido cloridrico con bicromato di potassa fino a decolorazione. Il reattivo ossidante si compone di 3^{gr},75 del bicromato in 1000 gr. d'acqua, colla forza decolorante per 5 gr. d'indigotina sciolta nell'acido solforico.

Processo di Bolley. Si tratta l'endaco sciolto nell'acido solforico (mescolato con acido cloridrico concentrato e scaldato fino ad ebollizione) con una soluzione titolata di clorato di potassa fino a scoloramento. Il reattivo ossidante si fa con 4^{gr},24 di clorato di potassa in 1000 gr. d'acqua; esso decolora 10 gr. d'indigotina pura.

Erdmann di Lipsia avendo studiato di confronto i due processi di Penny e di Bolley, vide che corrispondevano al vero quando operò sull'indigotina pura, mentre fornirono risultati erronei coll'endaco del commercio; e ciò per cagione delle materie organiche eterogenee che vi sono contenute. Lo stesso gli avvenne nel processo di Mohr, che ora descriveremo.

Processo di Mohr. Si secca l'endaco, si polverizza, si pesa 1 gr. della polvere, che s'introduce in bottiglia a tappo smerigliato, e della capacità all'incirca di 200 c. c. Vi si gettano 20 o 30 gr. di pietruzze pulite ed inattaccabili, della grossezza dei semi delle mele; e poi vi si versano 12 gr. d'acido solforico inglese, e si pone in luogo caldo, agitando di frequente. Scorse alcune ore, si diluisce con acqua, si decanta, si lava il sedimento finché l'acqua si colora, e si riduce la soluzione al volume di un litro, e se ne prendono 50 c. c. che si diluiscono con 4 volumi d'acqua. Per determinare la quantità d'indigotina si adopera una soluzione di camaleonte che dev'essere titolata per l'ossidazione di 1 gr. di ferro. A questo titolo corrisponde 1gr.348 d'indigotina pura.

Processo di Miltzenwei. Si riduce ad endaco bianco la materia colorante dell'endaco, mediante l'azione di un alcali e di un sale ferroso; si copre il liquido con uno strato di potassa; se ne prende col mezzo di una pipetta curva un dato volume, e s'introduce in campanella, capovolta sul bagno di mercurio e contenente un dato volume di ossigeno. Il gas è assorbito dall'endaco bianco che si riconverte in indigotina; dal volume scomparso si deduce la proporzione della materia colorante, dacché 1 gr. di endaco bianco ne abbisogna di 45 c. c. per trasformarsi in endaco azzurro.

È un processo esatto fra le mani di operatore sperimentato, ma che non potrebbe proporre per usuale in un'officina industriale.

Processo di Ullgren. Si fanno sciogliere 10 gr. di endaco in una mescolanza di acido solforico fumante e di acido solforico comune, tale che appena esali qualche vapore, curando che nel mescolare la temperatura non s'inalzi oltre i 50°, acciò non avvenga reazione colle sostanze organiche eterogenee, per cui svolgerebbersi anidride solforosa e si formerebbero composti solforici non solubili compiutamente; si diluisce lungamente. Si prepara frattanto una soluzione normale d'indigotina pura sciogliendone 1 gr. in 10 gr. di acido solforico puro, che si diluisce con acqua ad avere 1 litro di liquido, di cui si prendono 10 c. c. per diluire nuovamente fino ad 1 litro: per tale maniera il liquido contiene 10 milligr. della materia colorante.

La soluzione dell'endaco da assaggiare dev'essere diluita al punto che per la forza colorante non differisca gran fatto dalla tinta della soluzione normale,

e poi le si aggiungono 20 c. c. di una soluzione satura a freddo di carbonato di soda puro.

Il reattivo ossidante, che è una soluzione di cianuro rosso di potassa, sarà pure molto diluito, e fatto con 2gr.5115 del sale per un litro: 2 c. c. possono decomporre 1 milligr. d'indigotina, trasformandola in isatina.

Per eseguire l'assaggio si versa la soluzione dell'endaco, a cui fu già mescolato il carbonato di soda, entro grande cassula di porcellana, e vi si affonde la soluzione reagente, agitando di continuo, finché sia scomparso l'azzurro per intero.

Bolley considera questo metodo come uno dei meno imperfetti.

Processo di Fritzsche. Consiste nel ridurre l'endaco con una soluzione alcolica di glucoso a cui fu aggiunta soda caustica; sull'endaco bianco così ottenuto si opera in appresso come fu indicato pel processo di Pugh. Veggasi più innanzi dove si parlerà della purificazione dell'endaco, a pag. 234.

Processo di Lindenlaud. Si polverizza finalmente 1 gr. di endaco, che si scioglie in 10 gr. di acido solforico fumante, scaldando in bagno maria; si lascia raffreddare e si diluisce con acqua fino a 200 c. c.; si prepara una soluzione di solfito di soda con 100 gr. di carbonato di soda cristallizzato, sciolto in 500 gr. di acqua e saturato a pienezza con anidride solforosa; si sciogliono 4 gr. di clorato di potassa in tant'acqua da avere 400 c. c. di liquido. Preparati i tre liquidi, si misurano 50 c. c. della soluzione solforica di endaco e si scaldano a 50°; si versano in 500 c. c. della soluzione del solfito, e poi con pipetta si stilla tanto della soluzione titolata di clorato da averne decolorazione perfetta. La quantità dell'indigotina è significata in gradi corrispondenti alle divisioni della pipetta contenente la soluzione del clorato di potassa.

Processo di Chevreul. Per decolorante si usa una soluzione titolata d'ipoclorito di calce, mentre si tingono 1 gr. di seta ed 1 gr. di lana, per immersione di sei ore in 30 c. c. di un bagno formato da 29 c. c. di acqua ed 1 c. c. di una soluzione preparata a caldo con 5 gr. di endaco in 45 gr. di acido solforico concentrato, diluita con acqua fino a 200 c. c., dopo il raffreddamento. Estratta la prima seta e la prima lana, si tuffano nel bagno altri 2 grammi, uno per ogni sostanza, e così si continua fino ad esaurimento. Quanto più si tinge di seta e di lana, tanto più l'endaco è di buona qualità.

Processo col colorimetro di Labillardière. Si prende un endaco che si tiene a tipo e però di provenienza e qualità conosciute, e se ne fa sciogliere 1 gr. in 20 gr. di acido solforico fumante; si ripete l'operazione, in disparte, con 1 gr. dell'endaco da saggiare; si diluiscono le due soluzioni fino al volume di tre litri per ciascuna. Si lasciano in quiete

finchè siano compiutamente schiarite, e si versano nelle due campanelle del colorimetro (fig. 96), procedendo pel resto come si descrisse nel vol. IV di quest'Opera a pag. 837.

Fig. 96.



Altri metodi, modificazioni dei precedenti, furono suggeriti; se non che non ne teniamo parola, non essendo stati accolti dalla pratica, mentre, per lo contrario, c'intratteremo con maggiori particolarità sui due processi, cioè quello di Enrico Schlumberger e l'altro di Ernesto dello stesso cognome, dacchè furono seguiti da molti, ed il primo servi di base per la Tavola esprimente il valore colorifico degli endachi commerciali.

Si pesano con esattezza 1 gr. dell'endaco da assaggiare, seccato a 100° ed in polvere fina, ed 1 gr. d'indigotina pura, ottenuta raccogliendo il fiore dei tini che si lava con acqua acidulata, indi con acqua sola; si mescono a parte le due sostanze con 12 gr. di acido solforico fumante, in cassuline di porcellana, che si coprono con vetro, e si lasciano per 24 ore a temperatura di 20 a 22°. In appresso si diluiscono, sempre partitamente, con acqua fino al volume di un litro per ciascuna, in boccia misurata (fig. 97).

Fig. 97.



Si misurano 50 c. c. della prima soluzione (dell'endaco da saggiare) con pipetta graduata (fig. 98), si versano in bicchiere (fig. 99) e poi con altra pipetta avente le divisioni convenienti vi si affonde, per quantità successive di 2,5 c. c. alla volta, una soluzione d'ipoclorito di calce della densità di 1° B., cessando allorchè l'ultima aggiunta abbia prodotta la decolorazione compiuta. A fine poi di valutare il soprappiù dell'ipoclorito aggiunto, vi si stilla a goccia con buretta (fig. 100) la soluzione solforica dell'endaco fino al manifestarsi di tinta verdognola.

Fig. 98.



Suppongasì che 5 c. c. di cloro abbiano scolorato esattamente 59 c. c. della soluzione dell'endaco (50

c. c. della prima misura e 9 c. c. aggiunti colla buretta), farà d'uopo verificare, con nuovo assaggio e colle quantità mentovate, se non occorre qualche errore. Fatta la verificaione, si passa ad altra operazione.

Fig. 99.



Si prendono tanti c. c. della soluzione dell'ipoclorito quanti occorsero per lo scoloramento eseguito sull'endaco in prova, e con essi si decolora l'occorrente della soluzione d'indigotina: suppongasì che ne risultino 46 c. c. Con una semplice proporzione si dedurrà il quantitativo della materia colorante pura nell'endaco assaggiato. Si ha di fatto:

Fig. 100.



46 c. c. d'indigotina pura corrispondono a 59 c. c. di soluzione solforica dell'endaco.

59 c. c. di questa contengono adunque 0,046 d'indigotina.

Quanto, adunque, 1000 c. c. ne conterranno? Si avrà $x = \frac{46}{59}$ pel peso dell'indigotina contenuta in 1 grammo dell'endaco.

Notasi qualche inconveniente nel processo di Enrico Schlumberger, e sono:

1° Che la soluzione dell'ipoclorito non conserva che per breve tempo il suo valore, onde si deve titolare ogni volta;

2° Che torna impossibile evitare la perdita di cloro nell'atto in cui si mescolano la soluzione dell'ipoclorito ed il liquido acido.

Processo di Ernesto Schlumberger. — Notammo che Penny propose per decolorare l'endaco il bicromato di potassa associato coll'acido solforico. Ernesto Schlumberger trovò che valendosi per ossidante del detto mezzo si riesce ad effetti più veridici che non coll'ipoclorito di calce, onde consigliò di operare come stiamo per dire:

Si macina finamente l'endaco, come pel processo precedente, e si fa digerire coll'acido solforico fumante, il quale distrugge le materie organiche estranee, carbonizzandole, e che però rimangono sul feltro allorquando si dilui con acqua per sciogliere l'indigotina. Si adopera 1 grammo dell'endaco con 12 gr. di acido solforico fumante, e si procede pel rimanente come si espose di sopra aggiungendovi acido cloridrico.

Si prepara una soluzione di bicromato di potassa, in modo che un litro contenga 7,66 del sale: 1 c. c. corrisponde a 10 c. c. di una soluzione di 1 gr. d'indigotina pura in un litro di liquido, cioè a 0,04 della materia colorante, come si deduce dall'equazione



ac. solfoindigotico

bicromato di potassa

ac. solfisatrico

Si misurano 100 c. c. della soluzione solforica dell'endaco, che si scaldano in cassula di porcellana a blando calore; si aggiungono 10 c. c. di acido cloridrico, indi colla buretta si versa il bicromato, avendo cura di cessare nell'istante in cui il verdognolo della soluzione scompare succedendogli il giallo aranciato. È un limite che non si può cogliere con esattezza nella prima prova; fa d'uopo eseguirne una seconda come di controllo. Dai decimi di centimetri cubi della soluzione cromica si deduce immediatamente il quantitativo per 100 della indigotina.

Occorrono particolari diligenze per preparare la soluzione solforica dell'endaco, affine di operare con una polvere impalpabile che rappresenti effettivamente in media il valore dell'endaco sotto l'assaggio, onde importa che si prendano frammenti da diversi pezzetti della sostanza o da parti diverse di uno stesso pezzo.

La polverizzazione ed il setacciamento, che si deve fare per velo di seta finissimo, saranno condotti innanzi finché tutta la materia abbia oltrepassato il setaccio, poichè quando restassero indietro le particelle più dure e di più malagevole macinazione, non si verrebbe a conoscere il valore reale dell'endaco. Fatta poi la soluzione solforica, non si trascurerà di passarla per feltro allo scopo di separare le materie estrattive brune, le quali, qualora non fossero tolte, sarebbero cagione di gravi errori, per oltre al 15 per 100, in ispecie per gli endachi di qualità inferiore. Durante la soluzione si può formare dell'acido solforoso, e l'acido fumante può contenerne; ma si sprigiona per intero prima che si diluisca coll'acqua. Se poi l'endaco contiene del ferro in istato di perossido, l'acido solforoso lo ridurrebbe in protossido, che estinguerrebbe una parte del bicromato; per cui in detto caso è opportuno che si faccia bollire con acido cloridrico diluito, il quale torna giovevole ancora quando nell'endaco vi è del calcare in proporzione notevole.

È raro che in commercio si abbiano endachi molto ferruginosi; piuttosto il ferro vi si riscontra accumulato nei sedimenti dei vecchi tini quando si vogliono assaggiare per conoscere la quantità di materia colorante che vi è contenuta.

Enrico Schlumberger pubblicò una Tavola sul valore cromatico degli endachi commerciali desunto dagli assaggi che fece col processo da lui immaginato; tavola che riportiamo, non senza avvertire con Ernesto Schlumberger che le cifre ivi riportate oltrepassano il vero e che perciò si devono considerare alquanto al di sotto.

Tavola contenente in dati numerici quale sia il valore colorante di molti endachi del commercio.

Specie e qualità degli endachi	Quantità d'indigotina per 100 parti di endaco
lava di un bel violetto	71
— fino violetto	88
— fino violetto	78
— sopraffino violetto	85
— sopraffino violetto	84
— porpora	89
— sopraffino violaceo	81
— di un bel violetto	71
— porpora	89
— sopraffino porpora	96
— sopraffino violetto	74
— sopraffino porpora	84
— di un bell'azzurro	88
— di un bel violetto	85
— di un bel violaceo	84
— azzurro viola cupo	77
— azzurro viola slucido	72
— azzurro nero	64
Bengala fino violetto	85
— fino violetto	78
— fino violetto	82
— fino violetto	79
— sopraffino violetto	82
— fino violetto	74
— fino violetto	70
— sopraffino violetto	86
— fino violetto	89
— sopraffino violetto	78
— sopraffino porpora	95
— fino violetto rosso	75
— rosso di rame, durissimo	45
— violetto	66
lava di un bell'azzurro	73
— fino violetto porpora	63
— azzurro nero	56
Bengala fino viola porpora	73
Caracca	81
Caracca	70
Caracca	59
Caracca	75
Caracca	66
Caracca	56
Guatemala, fiore	55
Korprat	74
Kurprat	78
Endaco azzurro	78
— azzurro violaceo	54

Specie e qualità degli endachi		Quantità d'indigotina per 100 parti di endaco	Quantità d'indigotina	Peso specifico
Endaco azzurro violaceo.	id.	64	16 48,0	— = 1,371
— azzurro cupo . . .		64	14 48,0	— = 1,373
— azzurro violaceo.	id.	63	17 47,0	— = 1,351
— azzurro viola cupo		60	3 46,5	— = 1,365
Madras		58	2 46,5	— = 1,363
Madras		42	8 44,0	— = 1,381
Madras		32	13 43,0	— = 1,384
Manilla azzurro	id.	50	25 40,0	— = 1,412
— azzurro cupo . . .		42	5 39,0	— = 1,432
— azzurro ordinario	id.	40	32 37,0	— = 1,437
— azzurro cupissimo		35	19 30,5	— = 1,445
Bombay, azzurro chiaro .	id.	31	11 27,0	— = 1,575
— azzurro slucido.		29		
— macchiato sporco		27		
— bruno nero . . .		43		
Filippine		43		
Endaco del <i>polygonum tinctorium</i> . .		34		
— del medesimo		28		
— del medesimo		14		

Esame degli endachi col mezzo del peso specifico. — Leuchs volle assicurarsi se col mezzo del peso specifico di un endaco se ne possa dedurre approssimativamente il valore colorifico del medesimo; al quale effetto egli si procurò diverse qualità di endachi commerciali e ne determinò i pesi specifici in congruaggio colla proporzione di materia colorante che vi era contenuta. Nella seguente tabella sono messe a fronte le cifre esprimenti la proporzione per 100 dell'indigotina col peso specifico corrispondente dell'endaco.

N°	Quantità d'indigotina	Peso specifico
28	56,1 per 100	= 1,330
15	56,0 —	= 1,300
34	56,0 —	= 1,332
33	56,0 —	= 1,358
15	56,0 —	= 1,300
9	55,0 —	= 1,300
12	55,0 —	= 1,359
18	55,0 —	= 1,321
24	55,0 —	= 1,347
26	54,5 —	= 1,328
31	54,5 —	= 1,359
23	53,0 —	= 1,342
20	53,0 —	= 1,362
21	53,0 —	= 1,345
22	52,0 —	= 1,379
29	50,0 —	= 1,353
30	49,5 —	= 1,385
27	49,0 —	= 1,371

Dalle cifre riportate Leuchs compose una seconda tavola esprimente le medie delle proporzioni centesimali dell'indigotina in ragguaglio coi pesi specifici:

Da 56,5 a 56	%.	Peso spec.	1,324
55,0	—		1,332
54,5	—		1,343
53,0	—		1,350
Da 52,0 a 49,5	—		1,372
49,0	—		1,371
48,0	—		1,372
47,0	—		1,351
46,5	—		1,364
44,0	—		1,381
43,0	—		1,384
40,0	—		1,412
39,0	—		1,432
37,0	—		1,437
30,5	—		1,445
27,0	—		1,575

È particolarmente per gli endachi di qualità inferiore del contenuto di 44 a 47 per 100 di materia colorante pura che il peso specifico può giovare per riconoscerne il valore, purché si tragga partito contemporaneamente dall'esame di altre qualità fisiche, come sarebbero la confricazione coll'unghia, la forza di aderenza alla lingua inumidita, l'aspetto della frattura e l'odore. Il peso specifico è un criterio adunque di qualche pregio per i casi mentovati, ma che non potrebbe servire per un giudizio sicuro quando particolarmente si tratti degli endachi fini.

INDIGO (BRUNO DI) (*chim. gen.*). — Sostanza di colore bruno che Berzelius estrasse dall'endaco del commercio, combinatovi ora colla calce, ora con un acido vegetale.

Si comincia a digerire l'endaco cogli acidi per estrarne il glutine ed i sali calcari e magnesiaci; si lava, si ripiglia con soluzione concentrata di potassa caustica, scaldando a mite calore. La materia annerisce e si gonfia in magma leggiero; la soluzione attraversa difficilmente il feltro, ed è sì cupa che non

sembra translucida che all'orlo e vista a lume di candela. Non si può diluire con acqua per agevolare la filtrazione, perchè una parte dell'endaco si scioglie nella liscivia alcalina diluita.

Gli acidi fanno deporre dal liquido bruno cupo una sostanza quasi nera, semigelatinosa, e che ha molto volume. È difficile ottenere il bruno purificato. Quando si fa digerire col carbonato di barita precipitato di recente la materia bruna fatta deporre dalla potassa col mezzo dell'acido solforico, parte diviene insolubile combinandosi colla barita, mentre altra parte si discioglie. Evaporando a secco la soluzione, ne rimane una vernice trasparente, splendida, bruna, che non si ridiscioglie compiutamente nell'acqua, e che trae seco un poco di barita.

In tale stato il bruno di endaco è insipido, privo di reazione acida od alcalina; si ammolisce al calore, poi si gonfia e spande odore empireumatico animale; arde con fiamma e lascia un carbone di malagevole incenerazione; le ceneri constano di carbonato baritico.

Si combina facilmente cogli acidi, e le combinazioni sono poco solubili nell'acqua. Si combina eziandio cogli alcali, in composti solubili nell'acqua, di colore cupissimo; l'alcalinità, entro certi limiti, può essere sì bene saturata da non rendersi manifesta colla carta di tornasole arrossata. Quando si neutralizza perfettamente coll'acido acetico una soluzione potassica del bruno, si evapora a secco e si ripiglia con alcole, se ne estrae acetato dell'alcali, mentre rimane un composto di potassa e del bruno di endaco, di colore fosco, privo assolutamente di alcalinità.

Colla barita e colla calce dà nascimento a combinazioni o quasi insolubili od insolubili affatto.

Le soluzioni del bruno di endaco nell'acido acetico e negli alcali non sono precipitate dal prussiato giallo di potassa, dal bicloruro di mercurio e dall'infuso di noce di galla; ma lo sono dagli acetati di piombo e dal persolfato di ferro. Ciò dimostra che differisce essenzialmente dal glutine e dall'albumina vegetale.

È intaccato dall'acido nitrico, con isvolgimento di prodotti nitrosi, e formazione di vari prodotti, tra cui una sostanza fioccosa di un giallo d'arancio, solubile in arancio cupo nell'ammoniaca; acido ossalico; una materia amara, la quale scaldata, si gonfia ma non dà scoppio.

INDIGO (COLORI DALL') (*chim. tecn.*).—Varii sono i prodotti colorati che si ottengono dall'endaco. Diremo dei principali.

Indigotina o materia colorante pura.—Uno dei più noti processi per estrarre dall'endaco la materia colorante pura è quello di Fritzsche. Si prende una parte di endaco, si riduce in polvere, e si mesce con una parte di glucoso entro bottiglia della capacità di quaranta parti di acqua; si empie a metà con alcole

bollente, indi vi si versa una soluzione concentrata di una parte e mezza di soda caustica, finendo di empire con altro alcole. Si tura accuratamente e si lascia a sé. Il liquido, a termine di un certo tempo, prende un colore rosso giallastro sì cupo, che non dà passo alla luce, tranne che in sugli orli. Per l'azione dell'alcali col glucoso l'indigotina si converte in endaco bianco e si scioglie; compiuta la soluzione, e dopo che il liquido divenne chiaro, si decanta la parte non torbida col mezzo di un sifone, raccogliendola in recipiente coperto. L'endaco bianco stando in contatto dell'aria ne assorbe l'ossigeno e si riconverte in endaco azzurro; effetto che succede a poco a poco, onde la soluzione passa al rosso, al violetto e finalmente all'azzurro. L'indigotina frattanto si depone in pagliuole cristalline, più o meno ampie, secondo che la formazione fu più o meno lenta; avvertasi che le altre materie dell'endaco grezzo rimangono disciolte.

Si raccoglie su feltro l'indigotina depostasi, si lava dapprima coll'alcole, indi coll'acqua, e si mette a seccare.

Un altro processo, più recente, fu immaginato da E. Kopp, con cui si ottiene l'indigotina per sublimazione mediante un apparecchio speciale, rappresentato dalla fig. 101; venne dedotto dalla proprietà che ha l'endaco di aprigionare per l'azione del calore un vapore violaceo, il quale si raccoglie in begli aghetti purpurei, che sono della materia colorante pura.

L'apparecchio che può servire a tale effetto consta di un generatore del vapore *a*, a cui si annette una canna *b* che lo conduce per *d* nel forno *c*, dove si scalda, uscendo poi così sopraccaldo pel condotto *e*. Colle due chiavi *g* ed *h* si regola la quantità del vapore che si deve scaldare. Quando la chiave *g* sta chiusa, e sta aperta la chiave *h*, tutto il vapore passa pel forno ed esce colla temperatura di 300 a 350°; se, per lo contrario, *g* rimane aperta ed *h* chiusa, tutto il vapore fluisce innanzi senza che sia straccaldo; se le due chiavi sono aperte a mezzo, il vapore per metà si straccalda e per l'altra metà no.

M è una camera di ghisa, avente una forma sferica, separata in due scompartimenti da una divisoria verticale pertugiata, e che nella figura è tracciata da linee. La divisoria ha per ufficio di mescolare il vapore quando una parte entra a temperatura di 100° ed altra alla temperatura della straccalfazione. Per un termometro *i* nel secondo compartimento si vede quale il grado di scaldamento del vapore.

La camera sferica e le canne conduttrici devono essere coperte da un grosso viluppo di materia cattiva conduttrice, per impedire la dispersione del calore. Il cilindro *l* comunica colla capacità sferica *M*, mediante la cannuccia a chiave *k*; vi si pone l'endaco in pezzetti, fra due diaframmi; è contenuto

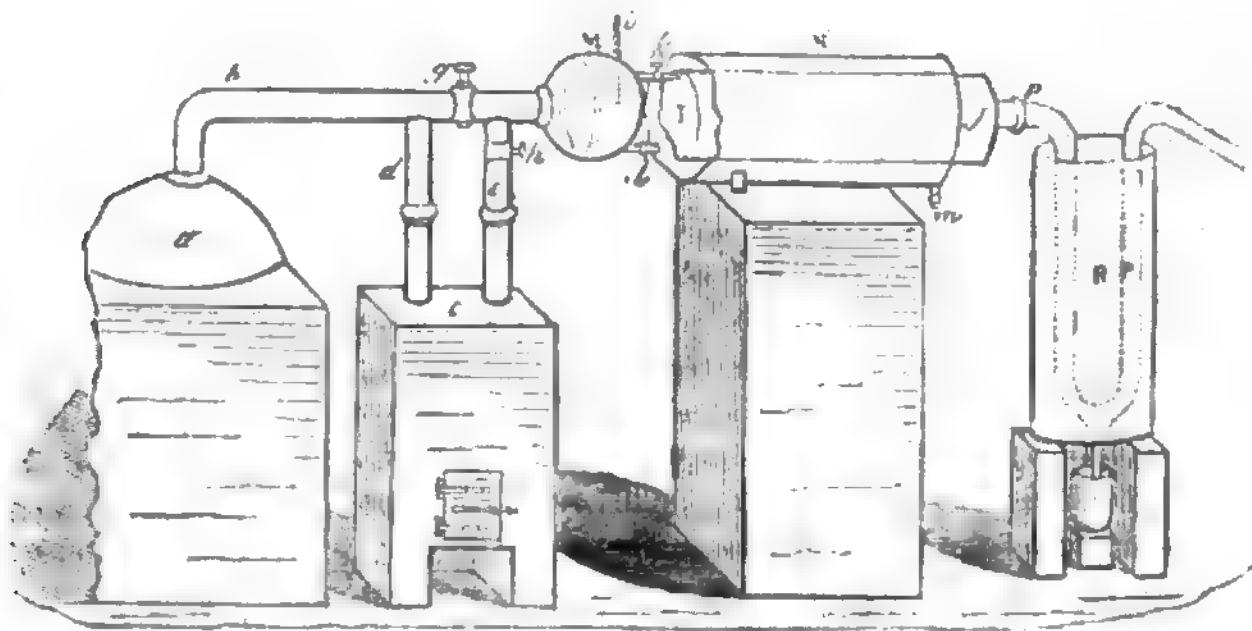
da un maggiore cilindro N, comunicante con M col mezzo della canna a chiave I, per cui s'introduce il vapore a scaldare l'intraspazio annulare fra i due cilindri: l'eccedenza del vapore si sfoga per la canna a chiave m. Al recipiente cilindrico I è annessa una gola p, a cui si unisce il tubo R, bicornio, appendicolato nella piegatura di mezzo ed ivi con orifizio per lo sfogo: dev'essere refrigerato di continuo per la condensazione dei vapori.

Ciò anteposto, esporremo il modo di operare. Si

porta il forno c a 350°, si empie di endaco il cilindro I, si apre la chiave che fornisce il vapore della caldaia a, e s'incomincia ad introdurre vapore nell'intraspazio annulare tra I ed N, scaldando gradatamente sino a 180°. Quando l'endaco abbia raggiunto la detta temperatura, si apre la chiave k d'onde entra il vapore straccaldo, crescendo la detta temperatura di 180 a 200, 240 e 260° finchè alla fine dell'operazione va anche a 290°.

Avvertasi che l'endaco si rigonfia, onde si deve

Figura 101.



procedere con riguardo, tanto più che può esservi pericolo di una torrefazione parziale a cagione del calore elevato.

Acido solfoindigotico. — Persoz dà la ricetta seguente: si prende 1 chilogrammo di endaco macinato sottilmente; 1 chilogrammo di acido solforico fumante o di Nordhausen; 1 chilogrammo di acido solforico comune. Si stempera ogni cosa insieme: si lascia a sé per due giorni interi e si scalda in bagno maria fino a che pigliandone una goccia e stemperandola nell'acqua vi si discioglie per intero. Si lascia raffreddare e gli si aggiunge tanto di acqua da avervi la densità di 18° Baumé.

Hausmann faceva uso di 1.0 p. di endaco per 6,5 di acido solforico; altri praticavano di aggiungere 1 p. di endaco, a piccole porzioni per volta, in 5 a 6 p. di acido solforico concentrato, lasciando in digestione per due giorni, indi diluendo con 20 p. di acqua.

Al presente quest'azzurro solforico è posto in abbandono, essendogli stato sostituito il carmino di endaco.

Carmino di endaco, endaco solubile, endaco carmino, ceruleina, ceruleo-solfato di endaco. — È un solfoindigotato e solfopurpurato alcalino che si forma quando alla soluzione dell'endaco nell'acido solforico si aggiunge carbonato di soda e carbonato di potassa; il primo di preferenza, dacchè meno costoso. Per le

reazioni che succedono si forma il solfoindigotato o solfopurpurato dell'alcali, oltre a solfato per l'eccedenza dell'acido solforico nel liquido; e poichè il sale colorato è insolubile nell'acqua contenente un sale alcalino (in questo caso il solfato), perciò non rimane disciolto e precipita in fiocchi azzurri: si raccoglie su feltro, si lava più o meno e si lascia in pasta, la quale poi acquista nel disseccare un metallico di rame più o meno manifesto, secondo che domina il solfopurpurato.

Per prepararlo si fa sciogliere 1 p. di endaco in 4 p. di acido solforico fumante, si diluisce con 60 ad 80 p. di acqua, e si aggiungono 11 ad 11,5 p. di carbonato di soda, in cristalli, ossia quanto basta da neutralizzare la reazione acida. Succede viva effervescenza e il carmino si va deponendo di mano in mano. Si avverta che operando in grande, per esempio con 10 chilogrammi di endaco per 40 di acido solforico e 110 a 115 di carbonato di soda, fatta la soluzione solforica, deve versarsi in grande tinocchia conica di legno contenente già da 60 ad 80 litri di acqua; indi stemperato bene, devesi aggiungere il carbonato a pezzi per volta, ed in grossi pezzi acciò la reazione succeda con lentezza, nè produca tale effervescenza e schiuma che abbia da traboccare dal recipiente.

Dalla descrizione del processo, quale si trova nei

trattati di chimica industriale, la preparazione parrebbe semplice ed agevole; se non che nella pratica, specialmente operando in grande, s'incontrano difficoltà non sempre superabili. Roessler assicura che, volendo procedere a seconda dei dati precedenti, non riuscì mai ad ottenere un buon prodotto, onde, a conseguirlo puro, fece uno studio accurato dell'argomento, dal che gli vennero trovati gli spedienti per un ottimo risultato.

La prima cosa da fare, stando ai precetti del medesimo, è quella della scelta dell'indaco, che dev'essere di qualità fina, o Bengala o Java: colle inferiori del Bengala o di Guatemala si perde tempo e materia ed utile. È prudenza assaggiare con uno dei metodi descritti altrove (INDIGO, *chim. tecn.*) quanto contenga di materia colorante pura, affine di accertarsi che ne sia de' più ricchi. Ciò anteposto, si viene alle diverse operazioni occorrenti.

L'endaco dev'essere ridotto in polvere. A tal uopo si ha un tamburo di legno, con doghe robuste, con entro tre palle di 3 chil. ciascuna, imperniato entro una cassa similmente di legno e che si fa girare con manovella ed un albero che attraversa la cassa ma non va al centro del tamburo, in modo da ottenere un movimento eccentrico. La cassa raccoglie quella parte di polvere che potesse sfuggire dalle commisure male strette delle doghe. S'introducono nel tamburo 5 chil. dell'endaco, e dopo tre ore di rotazione è già polverizzato.

Dopo ciò devesi setacciare. Si ha una specie di frullone fatto di legno, a modo di un prisma vuoto, su tre faccie del quale è steso un velo fino di seta, ben teso, di 15 a 16 maglie per centimetro quadrato; sta sospeso liberamente entro cassa che si può chiudere ermeticamente, e si fa girare con rapidità sul proprio asse, mediante una manovella ch' esce dalla cassa. Dopo un quarto d'ora si cessa dal girare, si estraggono dal frullone le parti grossolane che non oltrepassarono il velo, e si aggiungono poi ad altro endaco che si ha da polverizzare nel tamburo.

L'endaco setacciato si raccoglie dalla cassa e si trasporta in luogo scaldato, affine di seccarlo. Per tale scopo si distribuisce entro bacini larghi e piatti, disposti in un'ampia canna di lamiera, che si mantiene scaldata da 60 a 70°, facendo circolare al di fuori i prodotti gassosi che esalano dal combustibile di un focolare mantenuto acceso. La disseccazione dev'essere condotta con diligenza particolare, dacchè quando l'endaco contiene acqua intrapposta, nella reazione coll'acido solforico si sviluppa troppo calore, di effetto nocivo. Secco che sia, si pesa, dividendolo in porzioni uguali fra di loro, prima di metterlo a disciogliere.

La soluzione domanda cure continue e grande esattezza; giova meglio che si faccia in quantità non troppo grande per ogni volta, di 500 grammi

circa, dacchè il prodotto riesco migliore. È divisa fra i pratici l'opinione se debbasi versare l'acido sull'endaco, o questo su quello. Roessler trovò col fatto che il versamento dell'endaco nell'acido non conviene, perchè si svolge troppo calore e s'ingenera dell'acido solforoso. Non si è neppure in accordo se usare acido solforico comune, o quello di Nordhausen, od una mescolanza di ambedue. Roessler non ottenne mai un buon prodotto col solo acido solforico comune; verificò inoltre che torna meglio una mescolanza nelle proporzioni di 2 chil. 250 di acido fumante per 500 gr. di acido a 66° Baumé, con che essa mescolanza segna 68° al detto areometro. Egli notò inoltre che importa assaissimo che l'acido solforico non contenga acido nitrico, onde giova aggiungergli del solfato d'ammoniaca e scaldare; che quanto meno la mescolanza dei due acidi solforici segna all'areometro, tanto più il carmino pende al violaceo quando si osserva per trasparenza.

Circa ai particolari della preparazione, ecco quali sono. Si prende una cassula di arenaria, dell'altezza di 16 centimetri, del diametro pure di 16 nel fondo e di 45 alla bocca; vi si pesano 500 gr. di endaco polverizzato e secco, indi si colloca la cassula in bagno di acqua fredda per moderare la temperatura che sta per svilupparsi. Fatta già la mescolanza di 2 chil. 25 di acido fumante con 500 gr. di acido a 66° B., e lasciata raffreddare, si dividerà in due parti perfettamente uguali di 1 chil. 375, e se ne verserà una, rapidamente, sull'endaco; indi si agiterà con bastone di vetro, da prima a poco a poco, poscia con più forza, evitando diligentemente la formazione di grumi; procedendo a un di presso come le cuoche quando fanno pasta con farina, ovi e latte, che incominciano a stemperare il liquido con poca farina, nel cavo formato nel mezzo della massa. Per quanto sembri operazione semplice ed agevole, tuttavia, se il manipolatore non ha una certa pratica e non opera con diligenza, si può in ultimo, per trascuranza, soffrire qualche svantaggio. Seguitando a dimenare per mezz'ora, l'endaco e l'acido compongono una pasta omogenea, quasi nera e che si stira in fili. Si seguita a dimenare senza interruzione e si aggiunge la seconda porzione dell'acido.

È sempre un buon indizio se durante il primo impastare non si svolge acido solforoso nè si forma troppa schiuma, e se dopo la seconda aggiunta dell'acido solforico il liquido si copre, colla quiete, di schiuma a bollicine e cresce a poco a poco di densità.

Preparate più cassule colla soluzione di endaco, si coprono, si trasportano in luogo secco, in cui la polvere non possa introdursi, e di temperatura moderata, ove si tengono per otto giorni, a termine dei quali si dimena il contenuto per un'ultima volta, replicatamente, scaldando blandamente sulla corona di

una stufa e si cessa prima del quattordicesimo giorno. La materia si fa densa con uno strato sottile di liquido che la copre; e più s'infrappono d'intervallo per dimenarla di nuovo, più riesce di buona fattura. Ciò eseguito, si passa alla formazione del carmino per via di precipitazione.

Si hanno tinozze profonde, vi si versano cinque delle cassule, che furono scaldate e di cui si va riminando il contenuto; si diluisce con acqua fredda e pura in proporzione di 150 litri; vi si aggiunge a poco a poco una soluzione satura di sale marino, della densità cioè di 23° Baumé (ossia del p. sp. di 1,17), seguitando fino a che tutta la materia colorante sia precipitata. Occorrono a quest'uopo 10 chilogrammi di sale marino per ogni chilogrammo di endaco, che è quanto a dire 25 chil., dacchè ciascuna tinozza contiene 2 chil. 500 di endaco stemperato in 13 chil. 750 di acido. L'uso del carbonato di soda non è troppo conveniente, perchè arreca maggior dispendio di tempo e produce una schiuma incomoda.

È ben vero che l'acido cloridrico che si produce nella reazione corrode prontamente la tela del feltro, ma vi si può rimediare con una disposizione particolare. Per riconoscere se l'aggiunta della soluzione salina fece precipitare tutto il carmino, si prende una goccia del liquido, si lascia cadere sopra carta bibula e si osserva la macchia nell'orlo: se circondasi di un'aureola incolore o tutt'al più appena azzurrognola, è segno che si può procedere alla feltrazione. La feltrazione poi si fa col mezzo di una gran cassa di legno a doppio fondo, e il fondo interno tutto pertugiato, con una quantità di piccole docce disposte obliquamente nell'intraspazio. Si colloca il feltro di tela nella cassa, che si rabbecca sull'orlo di essa e si dispone in guisa che rimanga steso sul fondo pertugiato; si bagna in precedenza, vi si versa il liquido insieme col precipitato formatosi, riversandovi sopra le prime porzioni che feltrano finchè il liquido feltrato non contiene più nuotanti le particelle più sottili della materia colorante.

Se la precipitazione fu operata col sal marino, si può raccogliere l'acqua madre entro grandi bacini di muratura, lasciando che evaporì all'aria libera e cristallizzi il solfato di soda formatosi; se in cambio di sale marino si usò il cloruro di potassio, si fa lo stesso, tranne che l'operazione risulta alquanto più fastidiosa, per la poca solubilità di esso cloruro.

Dopo che tutta l'acqua madre ebbe scolato, si ripiegano gli orli del feltro sul precipitato, vi si colloca sopra una tavola di legno che si carica con qualche pietra e si lascia con questa pressione sgocciolare fino all'ultimo punto. Si può mettere in commercio il carmino senza averlo sottoposto ai lavacri e si vende col nome di estratto d'endaco. Ma fornisce tinte poco vivaci e che pendono al verdognolo. Per

ottenere un prodotto puro e di bella qualità fa d'uopo che sia sottoposto a lavacri speciali, che il Roesler descrive nel modo seguente.

Si raccolgono i precipitati dai diversi feltri, si gettano in una tinozza a cono, aggiungendo 50 litri di acqua bollente per ogni chilogr. di endaco adoperato, si stempera con grande spatola di legno e vi si aggiunge un chilogr. di acido solforico comune. Se il liquido acido non discioglie tutto il precipitato, giova però a suddividere finissimamente la materia colorante ed a sciogliere tutte le impurezze che non sono di natura meccanica; soluzione che si mantiene quando si venga a riprecipitare il carmino. Tale riprecipitazione si opera con una soluzione concentrata di due chilogr. e mezzo di carbonato di soda a 90°, per ogni chilogr. di endaco, versandovi nel tempo medesimo una uguale quantità di soluzione concentrata di sale marino. Si agita con forza, si lascia raffreddare e si distribuisce il liquido col precipitato sopra vari feltri. Per agevolare la feltrazione ed il lavoro sui feltri, che hanno la superficie di un metro e mezzo quadrato e sono di traliccio robusto steso su telaio di legno, si dispongono in serie od in piani entro un edificio di travi, collocandovi al dissotto delle docce da cui si raccoglie il liquido che passa, le cui prime porzioni si riversano sui feltri. Questi poi si puliscono di frequente con ispatole di legno, e a capo di due giorni sono già abbastanza sgocciolate perchè si possa procedere ad un secondo lavacro, eccettuato il caso in cui il liquido che passa abbia una tinta di un azzurro chiaro. Allorchè ciò succede, si può considerare il carmino purificato completamente; ma è caso raro ed abbisogna il secondo lavacro.

A tale effetto si vuota di nuovo il contenuto dei filtri in un tino, si stempera la materia colorante nell'acqua bollente (30 litri per ogni chilogr. di endaco), e si precipita immediatamente colla soluzione concentrata di sale marino, senza uopo, per questa volta, dell'acido solforico. Si agita con forza e si lascia raffreddare; si travasa il liquido col precipitato nel feltro e si lascia sgocciolare fino ad esaurimento.

Il secondo lavacro è più che sufficiente quando si fece uso di un endaco di qualità fina; nel caso che fosse di una qualità inferiore occorrerà un terzo ed anche un quarto lavacro, fino a che il liquido che feltra sia di colore azzurro chiaro. Sgocciolata la materia colorante, si toglie dal feltro, s'avvolge fra tela di lino robusta e si sottopone ad un torchio speciale finchè abbia la consistenza di una pasta. Estruendo il carmino dal torchio, quando si adoperò un endaco fino e si procedette nel lavoro con accuratezza, si ottengono 10 chilogr. di prodotto per ogni chilogr. di endaco adoperato.

Si suole incorporare con un poco di glicerina gialla e densa (3 a 4 per 100), che lo mantiene morbido; le tele dei feltri e quelle in cui fu involto

il carmino sotto il torchio si lavano con acqua calda. Le acque di lavacro tinte di azzurro si usano per operazioni successive.

Watson prepara il carmino ugualmente col cloruro di sodio ed il solfato d'endaco, versando su 2 p. del sale marino il prodotto della soluzione di 1 p. di endaco in 6 p. di acido solforico, e scaldando col vapore sino a che tutto l'acido cloridrico sia sprigionato.

Il commercio si suole classificare il carmino di endaco in semplice, doppio e triplo. Girardin fece l'analisi di queste tre sorta, e ottenne in media le seguenti cifre per i singoli componenti:

	Acqua	Indigotina	Residuo salino
<i>Carmino semplice.</i>	89,0	4,96	5,7
<i>Carmino doppio...</i>	85,0	10,20	4,8
<i>Carmino triplo...</i>	73,7	12,40	13,9

Il carmino d'endaco, sia a base di soda o di potassa, è solubile nell'acqua, d'onde è riprecipitato dai sali solubili. In contatto dei corpi capaci di ridurre l'indigotina, si scolora, onde lo zinco quando vi è immerso si ossida e dà nascimento ad una combinazione incolore, ma che passa a poco a poco all'azzurro, stando all'aria.

Se non fu purificato convenientemente è accompagnato da una materia verde, la quale torna nociva alla tintura, ed in particolare a quella della seta; onde, quanto più ne fu purgato, tanto meglio riesce la tinta di un bell'azzurro.

Per riconoscere se un dato carmino sia stato purificato a dovere, se ne stende un poco sopra carta bibula (dopo averlo stemperato alquanto in acqua qualora la pasta fosse troppo secca), e si osserva se circondasi di un'aureola verdognola o scolorita; nel secondo caso soltanto deve riputarsi per buono.

Altro mezzo per assaggiarlo consiste nel prepararne un bagno e tingervi lana mordanzata con allume e tartaro, seguitando fino ad esaurimento, cioè fino a tanto che la lana prende colore. La materia azzurra si fissa sulla lana; la verde rimane e può essere indi fissata sulla seta. Dalla tinta del bagno esausto dell'azzurro si può avere un criterio certo sulla qualità del prodotto.

Azzurro porporino di Bolley. — È una specie di carmino d'endaco, di tono purissimo, e che si prepara come stiamo per dire:

Si prende dell'endaco e si riduce in polvere finissima, indi si fa fondere del bisolfato di soda anidro o idratato a temperatura di 200 a 300° e gli si mescola l'endaco, in proporzione di $\frac{1}{10}$ ad $\frac{1}{10}$ del peso del solfato, facendo la mescolanza a poco a poco ed agitando di continuo. L'operazione si eseguisce in recipienti di ghisa invetriata o di porcellana; la materia sobbolle e si gonfia per sviluppo di gas e

si colora fortissimamente; si cessa dall'operare allorché prendendone un poco e sciogliendolo nell'acqua vi svolge una tinta di un viola rossigno.

A questo punto si fa sciogliere in 60 a 70 volte il peso d'acqua bollente, vi si aggiunge del sal marino in proporzione di 2 chilogrammi per ogni chilogramma della materia che fu sciolta, e nel raffreddare il prodotto precipita in istato d'una sostanza azzurro-porporina, cristallizzata, che si raccoglie su feltro, si lava con acqua salata per estrarne il bisolfato di soda in eccedenza.

Nel sedimento formatosi si trova che al dissopra del precipitato cristallino si deposero materie più fiocose e più leggiere, che si devono togliere e poi si secca. Dissecato che sia, il preparato ha l'aspetto di una massa cristallina, formata di aghetti sottilissimi e allungati, di splendore metallico rameoso.

In cambio del bisolfato di soda si può anche far uso del bisolfato di potassa, ovvero trattare l'endaco con 3 parti in peso d'anidride solforica, sciogliere la massa violacea nell'acqua e precipitare col sale marino.

L'azzurro porporino di Bolley è solubile nell'acqua, e più nella calda che nella fredda; la soluzione sembra rossa a lume di candela, ovvero quando si frappone il bicchiere che la contiene tra l'occhio ed il sole, a meno che non sia troppo diluita. L'acido nitrico, l'acido cromico, il cloro ne distruggono il colore. L'acido solforoso, l'acido cloridrico lo scolorano per riduzione, onde la tinta si riproduce all'aria; tuttavia, se l'azione dell'acido solforoso fu protratta di troppo, il colore non più ricompare. Non soffre alterazione a temperatura ordinaria dagli acidi solforico, cloridrico, acetico, tartarico e fosforico; cogli alcali caustici passa al verde od anche al giallo rossigno quando i liquidi sono concentrati o l'alcali è in grand'eccedenza, e l'azzurro può manifestarsi di nuovo o per opera degli acidi o stando all'aria, ma scaldando rimane il giallo.

Allorquando è in soluzione concentrata e gli si aggiunge una soluzione concentrata di cloruro di potassio, si forma un precipitato violaceo, il quale talvolta è cristallizzato. Se adopra il cloruro di sodio, il precipitato è rosso; se quello di bario, è violaceo; se quello di stronzio, è violaceo e facilmente cristallino; col cloruro di calcio non si ha precipitato.

I sali di ferro, di rame, di zinco, di stagno, quand'anche in piccolissima quantità, ne volgono il tono all'azzurro od al verde; basta poi l'aggiunta di un acido forte, in quantità più o meno cospicua, a norma della proporzione del sale metallico adoperato, perché si revivifichi il tono primitivo. Il protocloruro di stagno ed il protosolfato di ferro, mentre ne piegano la cadenza al verde, agiscono come riduttori.

L'azzurro porporino a base di soda è insolubile

nell'alcole e nell'etere; si usa in tintura e nella stampa delle stoffe sulla seta e sulla lana fissandolo col mezzo dell'acido tartarico.

Porpora d'endaco, fenicina, acido solfofenicico, acido solfopurpurico. — È il prodotto del primo termine dell'azione dell'acido solforico sull'endaco; e si prepara, stando all'insegnamento di Camillo Koechlin, facendo digerire dell'endaco finamente polverizzato nell'acido solforico a 66° Baumé. Occorrono 20 p. dell'acido per 1 p. dell'endaco, che vi si stempera a poco a poco in modo da formarne una mescolanza omogenea. Di tempo in tempo si versa una goccia della soluzione in un bicchiere pieno d'acqua, e quando si scioglie per intero con tinta violacea l'operazione è a termine. In allora si deve versare in 40 a 50 p. d'acqua per 1 p. dell'acido, senza di che il porpora passerebbe all'azzurro, oppure anco si può scaldare fino a 40° e versarlo immediatamente nell'acqua.

L'acido solfopurpureo o fenicina essendo poco solubile in un liquido acido, precipita in fiocchi rossi che si raccolgono sopra un feltro e si lavano con acqua acidulata con acido cloridrico. Ma questo lavacro non basta, poichè contiene una materia azzurra che si manifesta tingendovi della lana. Di fatto, immergendo la lana in un bagno di fenicina si vede a tingere in un azzurro che somiglia a quello di vangelo, ma lavandola con soluzione di carbonato di soda abbandona la materia azzurra e passa al viola rosso od al porpora.

La purificazione si può ottenere saturando con potassa o con soda l'acido solfopurpurico; si lava inognamente il precipitato formatosi; la materia azzurra è portata via dal lavacro, e il residuo quand'è acidulato tinge di porpora la lana.

Le soluzioni acquose dell'acido solfopurpurico sono di colore azzurro, e producono un precipitato fioccoso e porporino quando si neutralizzano con un acetato o con un carbonato alcalino; i suoi sali alcalini sono rossi in istato secco ed azzurri in soluzione, poco solubili nell'acqua.

Il detto acido solfopurpurico in soluzione precipita coi sali di calce, di magnesia, di alluminio, di ferro, di stagno e di rame; è scolorito dai riduttori con facoltà di riprendere il colore all'aria; è trasformato dall'acido solforico concentrato in acido solfindigotico azzurro; bollito a lungo coll'acqua si converte parzialmente in azzurro; con acqua alcalizzata calda passa all'azzurro verdognolo.

Acido solfindigotico. — L'azzurro solubile d'endaco (pag. 235) è acido solfindigotico più o meno mescolato con acido solfopurpurico o solfofenicico. Per avere il solo acido solfindigotico si tratta 1 p. d'endaco con 15 a 20 p. d'acido solforico a 66°, oppure con 6 a 8 p. d'acido solforico fumante, protrahendo la reazione a temperatura di 40 a 50°, e

indi versando in 30 a 40 volumi d'acqua: l'acido solfopurpurico, se ve ne ha, precipita, e l'acido solfindigotico rimane disciolto con acido iposolfindigotico, ingeneratosi contemporaneamente.

Si filtra il liquido, vi si tuffa della lana, che vi si tinge, e che si fa stingere in soluzione debole di carbonato d'ammoniaca; si evapora a secco la soluzione ammoniacale in bagno maria a 50°, si ripiglia il residuo con alcole di 83 centesimali, che discioglie l'iposolfindigotato d'ammoniaca, e lascia indiscioltto il solfindigotato. Si fa disciogliere nell'acqua ciò che non fu preso dall'alcole, e si precipita con acetato di piombo; si decompone con acido solfidrico il solfindigotato piombico, si filtra e si ottiene un liquido scolorito che inazzurra all'aria. Evaporando a 50°, l'acido solfindigotico rimane coll'aspetto d'una massa amorfa, azzurra, igroscopica, acida, di sapore astringente, d'odore speciale aggradevole, solubile nell'acqua e nell'alcole, che, neutralizzata colle basi, ingenera sali azzurri, poco solubili quelli di soda, potassa e barita, solubilissimi quelli di calce, magnesia ed allumina, insolubile quello di piombo. Gli agenti riduttori scolorano l'acido solfindigotico ed i solfindigotati, che ripigliano l'azzurro all'aria.

Acido iposolfindigotico. — L'iposolfindigotato di ammoniaca rimane sciolto nell'alcole, come si disse di sopra; coll'acetato di piombo si precipita la soluzione alcolica, e si decompone il precipitato col mezzo dell'idrogeno solforato. Somiglia all'acido solfindigotico, ed è di pochissimo uso nella pratica.

Rossi, gialli, verdi e viola derivati dagli acidi solfopurpurico, solfindigotico e iposolfindigotico. — Furono studiati da Berzelius e Gros-Renaud, ma non a sufficienza per le applicazioni. Diremo in compendio i risultati ottenuti.

L'iposolfindigotato di barita evaporato in bagno maria passa al verde; si scioglie, mantenendo il colore, nell'acqua e nell'alcole; col sottoacetato di piombo produce un precipitato verde grigio, da cui l'acido solfidrico rende libero un acido, le soluzioni del quale sono verdi per riflessione o rosse per trasparenza (acido solfoviridico).

Il solfindigotato di potassa scaldato in autoclave con 30 p. d'acqua di calce ingenera una soluzione purpurea, d'onde (precipitando la calce eccedente con acido carbonico, poi evaporando a secco, lavando con alcole e ripigliando con acqua) si ha un liquido di un bel porpora cupo, che fornisce coll'acetato di piombo un precipitato rosso bruno. Decomponendo coll'idrogeno solforato il precipitato piombico, feltrando ed evaporando, si ha una materia bruna ed amorfa, che si scioglie in purpureo.

Il solfindigotato di potassa, mescolato coll'acqua di calce e lasciato all'aria, passa al rosso, indi al giallo. Saturando la calce coll'acido carbonico quando

il colore è rosso, feltrando ed evaporando a secco, si ha un residuo bruno, d'onde l'alcole di 82 centesimali estrae un composto giallo, il quale precipita in giallo coll'acetato di piombo: dal precipitato, decomposto coll'idrogeno solforato, si ha l'acido solfoflavico, giallo e cristallizzabile per evaporazione della soluzione. Ciò che non si sciolse nell'alcole si riprende coll'acqua, che lo scioglie in rosso e che precipita coll'acetato basico di piombo (non col neutro). Dal precipitato, decomposto mediante l'idrogeno solforato, si ottiene l'acido solforifico, insolubile nell'alcole assoluto, e l'acido solfoflavico di un giallo rossigno, solubile in detto veicolo: ambedue sono amorfi e solubili nell'acqua.

Gros-Renaud dal carmino d'endaco (solfindigotato di soda commerciale), stemperato in acqua e trattato con soda caustica di 38° Baumé, ebbe una soluzione gialla ed un precipitato nero.

Il precipitato nero si sciolse in azzurro nell'acqua; la soluzione gialla, saturata coll'acido solforico di 66°, usandone in eccedenza, scorse alcune ore dalla sua formazione, passa all'azzurro stabile; ma se attendesi dopo ventiquattr'ore, il liquido è verde, poi volge al verde rossigno ed in ultimo al viola, che può tingere la lana in violaceo. Lasciando scorrere quarantott'ore dopo il trattamento coll'alcali, ed acidificando gagliardamente coll'acido solforico, si ha lo sviluppo di un rosso intensissimo, che si manifesta dopo il succedersi della tinta intermedia.

Il liquido rosso saturato incompiutamente col carbonato di soda tinge la lana non mordanzata dal rosa all'amaranto cupo, a norma della concentrazione del bagno, del tempo della immersione, e della temperatura.

Questo prodotto rosso differisce essenzialmente dalla fenicina od acido solfopurpurico, perché assai più solubile nell'acqua, perché volge tosto al giallo colla soda caustica in tenue quantità, e volge all'amaranto neutralizzando coll'acido solforico. Non dà precipitato coll'acetato neutro di piombo; non ha uopo d'azione alcalina per produrre il rosso e l'amaranto sui tessuti; si scioglie in amaranto nell'acido solforico concentrato dalla lana, mentre l'acido solfopurpurico in condizioni uguali si scioglie in azzurro.

La soda fatta agire per tre giorni con una mescolanza degli acidi solfopurpurico e solfindigotico ingenera una soluzione rossa ed un precipitato bruno giallognolo quando si soprassatura coll'acido solforico di 66° Baumé. Il detto precipitato, lavato con acqua frazionatamente, fornisce soluzioni colorate, che tingono in giallo chiaro, o giallo cupo, a seconda che il lavacro fu più o meno prolungato.

INDIGO (ESTRAZIONE DAI CENCI COLORATI COL MEZZO DELLA TINTURA) (chim. tecn.). — I cenci che furono tinti coll'endaco si cominciano a trattare

con acido cloridrico diluito per isciogliere l'allumina e l'ossido di ferro dei mordenti adoperati, indi si sottopongono all'azione degli agenti riduttori, i quali, disossidando l'endaco, lo convertono in endaco bianco e lo rendono solubile. Il liquido contenente l'endaco disciolto è indi esposto all'aria, dopo che fu neutralizzato, acciò si riossidi e deponga la materia colorante dopo riacquistata la tinta di prima e l'insolubilità.

Per agenti riduttori si usano lo stannito di soda, od il glucoso colla soda.

Bernard, Scheurer e Tempé procedono, al detto intento, col metodo che stiamo per dire:

Si ammucchiano i cenci di lana o di cotone entro caldaia di doppio fondo, s'inzuppano con una soluzione di soda caustica, diluita, cioè della densità di 1° Baumé: si sottopongono in appresso per cinque ore all'azione di una corrente di vapore sotto pressione di tre atmosfere. Si estrae il liquido, si neutralizza con un acido, e l'endaco precipita tanto puro quanto gli endachi sopraffini del commercio.

Sawyer propose di estrarre l'endaco dai liquidi, per la tintura, non più adoperabili, cominciando dal diluirli con acqua, indi mescendovi un corpo di facile ossidazione. L'endaco sospeso si riduce e diviene solubile. Si decanta dal sedimento delle materie eterogenee, si tiene in quiete finché si riossidi dall'aria, si deponga convertito di nuovo in endaco azzurro, e l'acqua madre rimanga chiara. Questa si decanta e si neutralizza con un alcali.

L'autore non fornì maggiori particolari sul processo da lui immaginato.

INDIGO (FALSIFICAZIONE DELL') (chim. tecn.). — Altrove si è detto delle maniere diverse escogitate dai chimici per fare il saggio degli endachi commerciali, affine di determinare il quantitativo di materia colorante che contengono (vedi INDIGO, chim. tecn.); in questo luogo si tratterà della maniera con cui i frodatori sogliono falsificarlo, e della via da seguire per la scoperta della falsificazione.

Le materie adoperate a falsificarlo sono generalmente l'amido, il sottossido di piombo, la lacca del campece, l'argilla calcarea, l'ioduro d'amido e l'azzurro di Prussia.

L'endaco con amido è di colore pallido, e forma colla quando si stempera e si fa bollire con acqua. Rompendone i pezzetti, nella frattura non ha l'aspetto dell'endaco vero. Fatto bollire con acqua acidulata, per un certo tempo, e feltrando, il liquido feltrato riduce il reattivo cupro-potassico, per la trasformazione dell'amido in glucoso durante la bollitura. Macinato con acqua tiepida, lasciando deporre, e provando con tintura d'iodio il liquido sovrastante, si ha il coloramento azzurro dell'ioduro d'amido.

Per cercare il sottossido di piombo si macina l'endaco sospetto con acqua, si decanta il liquido dal se-

dimento pesante che si depose; si ripetono i lavacri e le decantazioni, finchè raccogliendo il sedimento, seccandolo e calcinandolo in crogiuolo, si abbia un bottone metallico di piombo. Oppure si calcinano 10 grammi dell'endaco in crogiuolo coperto; dopo la calcinazione si trova nel fondo del crogiuolo un bottone metallico.

Quando fu falsificato colla lacca di campece o coll'argilla calcare ha colore violaceo, stucido, privo del riflesso metallico del rame. Trattandolo coll'acido solforico forma una soluzione bruna o rossa, contenente allumina, che si precipita mediante l'ammoniaca.

Ad isvelarvi l'induro d'amido, si fa digerire con soluzione diluita di potassa caustica; si filtra; si rende manifesto l'iodio nel liquido alcalino coi reattivi appropriati (vedi Iodio [Determinazione qualitativa e quantitativa dell']).

Circa all'azzurro di Prussia, si riesce a renderlo manifesto coi mezzi seguenti:

1° Si stempera l'endaco falsificato nell'acqua e vi si fa gorgogliare del cloro: l'endaco puro si scolora pienamente, mentre l'azzurro di Prussia mantiene il suo colore;

2° Si tratta coll'acido solforico concentrato; l'endaco si scioglie, e l'azzurro di Prussia rimane coll'aspetto d'una poltiglia bianca, che ripiglia il colore quando si diluisce con acqua;

3° Si scalda in piccolo apparecchio sublimatorio; l'endaco esala vapori violacei, che si condensano in aghetti porporini, mentre l'azzurro di Prussia svolge odore sgradevole e fornisce un residuo di perossido di ferro.

Maniere diverse con cui riconoscere se un tessuto sia tinto coll'endaco o coll'azzurro di Prussia.

— Per distinguere se un tessuto fu tinto coll'endaco o coll'azzurro di Prussia (la tintura coll'endaco è di pregio maggiore), si può usare l'acqua di cloro; oppure, stando al Pohl, si prendono alcuni fili del tessuto, si bagnano, si applicano contro la lente di un microscopio di Stanhope e si esaminano a lume di candela, contro la fiamma. Così facendo, il colore, se dall'endaco, volge al viola porporino, mentre se dall'azzurro di Prussia, o non si mostra diverso dal suo tono naturale, o tutto al più pende al solo viola.

Nicklès suggerì il fluoruro di potassio per discernere le stoffe tinte o coll'endaco o coll'azzurro di Prussia. Se ne prende un pezzetto, si copre del fluoruro in polvere e si espone all'azione del vapore; l'azzurro di Prussia rimane immediatamente scolorito, mentre l'endaco non è alterato. Resiste eziandio l'azzurro d'anilina.

INDIGO (GIALLO D') (*chim. gen.*). — Berzelius ottenne due gialli d'endaco, l'acido solfoflavico e l'acido solfofulvico, dal solfindigotato di potassa mescolato coll'acqua di calce e lasciato all'aria (vedi INDIGO

[COLORI DALL']); un giallo d'endaco si ritrae pure dal *polygonum tinctorium*, ma che fu poco esaminato (vedi INDIGO [ROSSO D']).

Crinsoz estrasse una materia colorante gialla direttamente dall'endaco del Bengala, in cui pare sia già formata, né produca per reazione chimica.

Quando si scalda direttamente l'endaco grezzo del Bengala la materia gialla si sublima, inquinata da un liquido olioso e bruno; ma torna meglio, ad averla pura, che si tratti l'endaco da prima coll'alcole e la potassa, indi si sottoponga a calore moderato (circa 130°); esso si sublima in aghetti di un giallo dorato.

Il giallo d'endaco è pochissimo solubile nell'acqua fredda, alquanto di più nella bollente, senza trasferirle reazione né acida né alcalina.

Si scioglie scarsamente nell'alcole, e la soluzione è di un giallo verdognolo, decolorabile dalla soda, ma non dall'ammoniaca. Si scioglie pure nella soda e nell'acido solforico; e la soluzione solforica non è riprecipitata dall'acqua, né attaccata dal bicromato di potassa. L'acido nitrico la scioglie in giallo chiaro. Non si poté farne l'analisi compiuta, ma fu verificato che non contiene azoto.

Un prodotto giallo fu ottenuto da Berzelius distillando a secco il rosso d'endaco, trattando il sublimato incolore, che si forma, coll'acido solforico concentrato o coll'acido cloridrico; il primo forma un liquido di colore giallo cedrino, che l'acqua precipita in giallo arancio: l'acqua pure colora di arancio la parte del sublimato che non fu sciolta dall'acido solforico. Coll'acido cloridrico il sublimato bianco si colora di giallo arancio, sciogliendosi appena nel detto colore. L'acido nitrico lo fa volgere immediatamente al rosso.

Questo giallo differisce da quello trovato da Crinsoz, pel diverso colore che dà coll'acido nitrico.

INDIGO (GLUTINE DELL') (*chim. gen.*). — Sostanza che si estrae dall'endaco grezzo digerendolo coll'acido solforico diluito, od anche coll'acido cloridrico o coll'aceto, indi bollendo il residuo con acqua ed evaporando la soluzione. Se ne ha un liquido giallognolo; ma il più del glutine si scioglie nell'acqua, perchè è meno solubile negli acidi. Saturando l'acido col marmo (se fu il solforico), filtrando ed evaporando si ottiene una materia gialla e pellucida, facilmente solubile nell'acqua, meno solubile negli acidi, solubile nello spirito di vino. Possiede sapore simile a quello dell'estratto di carne. Per distillazione secca fornisce molta ammoniaca ed un olio feudo. Somiglia per molte proprietà al glutine vegetale, onde precipita col tannino, col bicloruro di mercurio, col prussiato giallo di potassa, coll'acetato di piombo e col persolfato di ferro. Il bicloruro di mercurio ed il tannino non danno precipitato se la soluzione è acida; il prussiato, per lo contrario, ha d'uopo dell'inacidimento.

L'acido solforico scioglie senza annerimento il glutine dell'endaco; l'acido nitrico lo ingiallisce, e con reazione più gagliarda lo converte in un prodotto che ha l'aspetto del sego, in acido ossalico e forse in acido malico.

Per ebollizione non si coagula come fa l'albmina.

INDIGO (ROSSO DELL') (*chim. gen.*). — Fu osservato primamente da Chevreul, ma studiato accuratamente da Berzelius.

Si tratta l'endaco grezzo con un acido allungato e l'acqua per isciogliere il glutine; indi con un alcali per estrarne il bruno; in ultimo coll'alcole di 83 centesimali che s'impadronisce della materia rossa. Nel trattamento alcolico fa d'uopo ripetere l'operazione più volte, e per ebollizione, dacché il rosso è quasi insolubile nel liquido freddo, e poco solubile a caldo. L'ultimo alcole è di un azzurro chiaro, perché trae seco indigotina.

Le soluzioni alcoliche sono di un rosso tanto cupo da sembrare quasi opache; l'acqua non v'induce precipitato, onde fa d'uopo distillare, con che rimane nella storta un liquido rosso cupo, con una materia polverosa bruna che si depone. Dal liquido feltrato ed evaporato si ha un estratto solubile nell'acqua, formato di bruno e di rosso d'endaco combinati coll'alcali, d'onde l'acido acetico in eccedenza toglie la potassa e parte del bruno, che meglio si separa coi lavacri acquosi. Trattando coll'alcole la materia indisciolta si ottiene una bella soluzione rossa, che fornisce per evaporazione il rosso in forma d'una vernice luccicante, di un bruno verdognolo.

La polvere che si depose durante la distillazione delle prime soluzioni alcoliche è di un bruno verdognolo, insolubile nell'acqua, negli acidi diluiti e nella potassa caustica, solubile lievemente nell'alcole e nell'etere, i quali liquidi la restituiscono per evaporazione coll'aspetto d'una polvere di colore rosso cupo.

Quando si tratta il rosso d'endaco coll'acido solforico concentrato vi si discioglie in giallo fosco; diluendo con acqua passa al rosso giallognolo senza che appaia precipitato.

Se nella soluzione diluita si tuffa della lana, questa si tinge o di un giallo sporco od anche di rosso.

L'acido nitrico scioglie in porpora il rosso d'endaco; ma a poco a poco si fa giallo perché va struggendosi. Diluendo subito la soluzione rossa, ne precipita una polvere che sembra la sostanza primitiva inalterata. Se attendesi che sia avvenuto il mutamento al giallo, e si diluisce, si depone un corpo giallo fioccoso.

Trattando il rosso d'endaco coll'acqua di cloro, ingiallisce, si fa molle come la cera, poi indurisce stando all'aria e ripiglia il colore di prima.

Scaldato rapidamente in contatto dell'aria, si

fonde, esala fumi, s'infiama e arde di fiamma viva e fuliginosa. Operando entro vasi distillatorii, e nel vuoto, fornisce un sublimato cristallino, colorato in parte, con goccioline fuse e scolorite, poi una massa cristallina e fusa, e in ultimo un intonaco trasparente, giallo-rossigno: non si ha sviluppo di gas. Trattando coll'alcole il sublimato cristallino, rimane decolorato; si purifica con una seconda sublimazione nel vuoto. In allora è di un bianco niveo, in aghetti microscopici splendidi, diafani, insolubili nell'acqua, neutro, insipido, inodoro, solubile con lentezza nell'alcole, nell'etere, nell'acido solforico: la soluzione solforica è di un giallo aranciato (vedi INDIGO [GIALLO D']).

Coll'acido nitrico diluito si tinge immediatamente di rosso; decantando l'acido e trattando coll'alcole e coll'etere, si comporta come il rosso d'endaco.

Non è solubile detto sublimato bianco negli alcali, neppure se concentratissimi.

Come s'ingeneri dal rosso d'endaco non fu per anco chiarito, dacché non si fecero studii più ampi in proposito.

INDIGO (SOLVENTI DELL') (*chim. gen.*). — È noto già che l'endaco si scioglie nell'acido solforico, d'onde l'endaco solubile (vedi INDIGO [COLORI DELL']); ma tale soluzione deriva dall'effetto di composti che l'endaco stesso forma coll'acido (acido solindigotico, acido solfopurpurico o fenico). Ma v'hanno liquidi, noti da non lungo tempo, i quali lo possono sciogliere integralmente come semplici veicoli. Aguiar ed Alessandro Bayer furono i primi a riconoscere che l'anilina può sciogliere l'endaco, e Pohl riconobbe che quando avvenne una tale soluzione la mescolanza passa rapidamente al viola, perché l'anilina disossida l'endaco, lo converte in endaco bianco, il quale in contatto dell'aria torna a trasformarsi in endaco azzurro. L'anilina per tale ossidazione dà origine ad una materia colorante rossa, la quale mescolando la sua tinta coll'azzurro dell'endaco produce il tono violetto.

Wartha osservò che l'essenza di trementina bollente scioglie l'indigotina in azzurro come fa l'acido solforico; la soluzione nel raffreddare la depone in bei cristalli tabulari e splendidi di colore rosso di rame, da cui si può togliere l'essenza aderente con lavacri di alcole o di etere.

La paraffina lo scioglie pure quando è in fusione, ma la soluzione è di un rosso violaceo somigliante a quello del vapore di endaco e possiede lo stesso spettro di assorbimento. Nel raffreddare l'endaco cristallizza in prismetti che si possono purificare lavandoli col mezzo della benzina.

Wartha trovò pure che l'essenza di petrolio lo scioglie in cremisi; che ugual cosa fa lo spermaceti fuso; che la stearina lo scioglie in azzurro.

Steckvis verificò che il clorofornio è un ottimo

solvente dell'endaco, e Koechlin osservò che i sali degli alcaloidi ed in ispecie gli acetati ed i cloridrati di anilina e di morfina lo sciolgono con agevolezza.

Jacobsen aggiunse ai solventi indicati per l'endaco le seguenti sostanze: olio di ricino, acetone, idrato di corale, essenza di copaibe e di lavanda, l'alcole amilico, la cera delle api e la cera di carnauba. L'acetone, l'idrato di corale, l'alcole amilico lo sciolgono in azzurro schietto; l'olio di ricino e le essenze in azzurro violaceo; le cere in colore di porpora.

Anche l'acido fenico a caldo scioglie l'indigotina sublimata, e forma un liquido azzurro mescondovi un poco di alcole; se l'alcole è aggiunto in copia maggiore, l'indigotina precipita.

Dumas, chimico nella fabbrica di Boutarel, aveva proposto già da tempo l'uso dell'anilina come solvente per la purificazione dell'endaco di commercio.

INDIGO (VIOLA D') (chim. tecn.). — Si ottiene, stando ad Haefele, mescondo intimamente l'endaco ridotto in polvere finissima coll'acido solforico fumante di Nordhausen lasciando a sé la mescolanza per qualche minuto, indi versandola in grande abbondanza d'acqua. Si forma un precipitato rossigno che dev'essere raccolto su feltro e lavato e che è il viola d'endaco. Differisce notevolmente per la composizione e per le proprietà dal carmino e dall'estratto d'endaco; è applicabile per la tintura della seta e della lana producendo tinte assai più belle di quelle che si ottengono colle soluzioni azzurre d'endaco tra cui un azzurro che assomiglia a quello di Berlino e toni violacei quali si hanno col campece e coll'oricello.

INDIGOTICI COMPOSTI (chim. gen.). — L'indaco è una materia colorante azzurra, conosciuta nelle Indie sin dalla più remota antichità. Gli Egiziani l'impiegavano in tintura ed i Romani in pittura (vedi INDACO). L'indaco del commercio è assai impuro; il primo ad estrarne la vera materia colorante fu Bergmann (1778) (vedi Höfer, *Histoire de la Chimie*, vol. 2°, pag. 449, e Berzelius, *Traité de Chimie*, 1839, tom. 3°, pag. 28). La materia colorante dell'indaco fu detta *indigotina*, la quale per gli agenti riduttori si trasforma in una materia incolore detta *indaco bianco* o forse meglio *idrindigotina*.

Le prime analisi dell'indigotina le dobbiamo a W. Crum, Royer e Dumas, e Ure. Laurent ed Erdmann eseguirono delle ricerche importanti intorno le metamorfosi dell'indigotina. Dumas stabilì per l'indigotina la formola $C^{16}H^5AzO$, e dopo molte controversie venne alla conclusione che l'indaco bianco non si genera dall'indaco azzurro per sottrazione di ossigeno, ma bensì per addizione d'idrogeno, e gli diede la formola $C^{16}H^5AzO.H$. Vedremo in seguito che queste formole devono essere duplicate, ed useremo quindi delle formole $C^{16}H^{10}Az^2O^2$, e $C^{16}H^{12}Az^2O^2$.

Si è ammesso per lungo tempo che l'indaco azzurro preesista nella pianta allo stato d'indaco bianco, il quale per ossidazione si trasformerebbe in indigotina. Schunck però opina, e con esso molti chimici ammettono, che le piante dalle quali si trae l'indaco contengano un glucoside, l'*indicano* = $C^{52}H^{62}Az^2O^{17}$, il quale per gli acidi diluiti o per un fermento è suscettibile di scindersi in indigotina ed in una materia zuccherina, l'*indiglucina*.

Numerosi ed assai importanti sono i composti che possono ottenersi, direttamente o indirettamente, dall'indaco. Prendiamo come punto di partenza l'indaco bianco, ed osserviamo quali sono le principali metamorfosi che subisce, restando però costante la quantità di carbonio, cioè C^{16} o un multiplo:

1° L'*idrindigotina* per gli acidi ossidanti poco energici si trasforma in *indigotina*:



2° L'*indigotina* per un'azione ossigenata più energica fornisce l'*isatina* (Laurent, Erdmann):



3° L'*isatina* per trattamento cogli alcali dà l'*acido isatico* (Laurent):



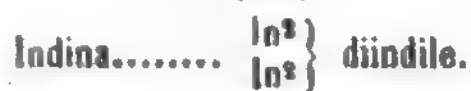
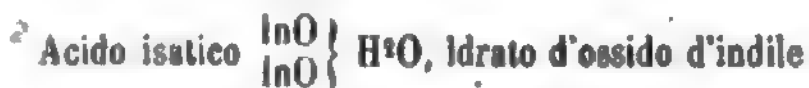
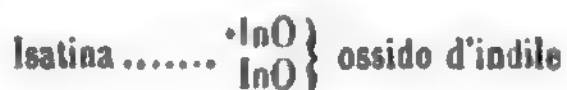
4° L'*isatina* cogli agenti riduttori si unisce ad H^2 e genera l'*isatide* (Laurent):



5° Per l'azione del calore sull'*isatide* si ottiene un composto isomero (o polimero?) dell'indigotina, l'*α indina* di Laurent $C^{16}H^{10}Az^2O^2$.

Consideriamo pel momento questi composti, che sono i meglio studiati.

Il primo che abbia tentato di riunire questi composti sotto lo stesso punto di vista fu Gerhardt (*Traité de Chim. org.*, t. III, pag. 508). Egli ammise che tutti contengono un gruppo C^8H^5AzO equivalente ad H^2 , e che chiamò *indile* = ln , e quindi secondo la teoria dei tipi:



Queste formole non ci danno idea alcuna intorno alla costituzione chimica di questi composti.

Sin qui abbiamo indicato alcune reazioni, nelle

quali si producono sempre dei composti con C^{10} ; vediamo ora alcune altre, nelle quali la molecola si distrugge e per le quali si ottengono composti con minor numero d'atomi di carbonio.

1° L'indigotina per l'azione della potassa caustica può essere convertita in acido salicilico, e per l'azione dell'acido nitrico in acido nitrosalicilico e trinitrofenolo.

2° L'indigotina fusa con potassa dà dell'acido ortosamidobenzoico (antranilico) $C^8H^4 \begin{smallmatrix} AzH^2 \\ \diagup \\ COOH \end{smallmatrix}$, e distillata con potassa dà dell'anilina.

3° L'indigotina per l'azione del cloro fornisce dei derivati clorurati del fenolo e dell'anilina.

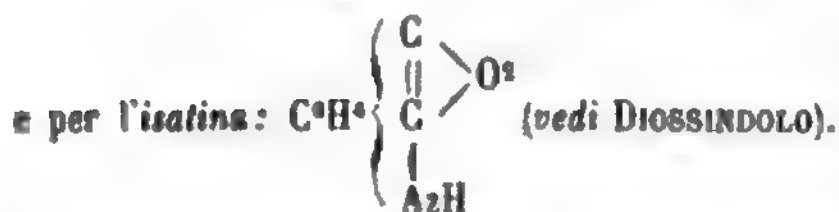
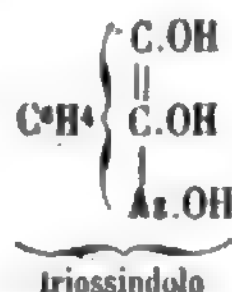
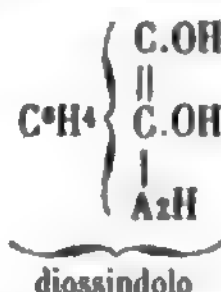
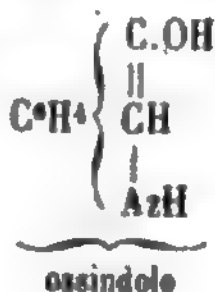
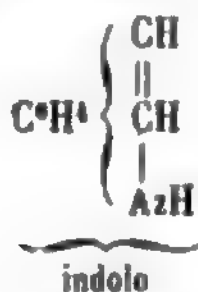
4° L'isatina, la bromoisatina, ecc. per fusione con potassa forniscono dell'anilina o dei derivati di questa:

isatina	anilina
cloroisatina	cloranilina
bicloroisatina	bicloranilina
tricloroisatina	tricloranilina
bromoisatina	bromanilina.

5° La tricloroisatina con una corrente di cloro dà del tetraclorochinone (cloranile) $C^8Cl^4O^2$.

Queste reazioni dimostrano che i composti indigotici contengono un gruppo C^6 , cioè che sono composti aromatici.

Baeyer e Knop (1866) furono i primi a tentare di spiegare la costituzione dei composti indigotici. Baeyer per riduzione dell'isatina ottenne un composto $C^8H^7AzO^2$ (l'isatina allora si scriveva con $C^8H^5AzO^2$), detto diossindolo, dal quale ottenne l'ossindolo C^8H^5AzO , e da questo, per riduzione colla polvere di zinco, preparò l'indolo C^8H^7Az . L'ossindolo, il diossindolo e l'acido isatico furono



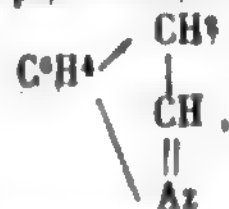
Kekulé, contemporaneamente (*Berichte*, 1869,

(1) Beilstein e Küblberg, 1872 (*Gazzetta chim. italiana*, vol. II, pag. 115 e 210), hanno ottenuto due acidi nitrocinnamici isomeri, cioè l'acido paranitrocinnamico fusibile a 265° e l'acido metanitrocinnamico fusibile a 140° . Essi hanno osservato che l'acido paranitrocinnamico, col metodo di Baeyer, non dà l'indol, mentre l'acido metanitrocinnamico lo dà facilmente. (I. G.).

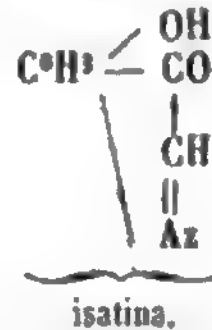
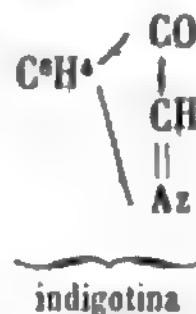
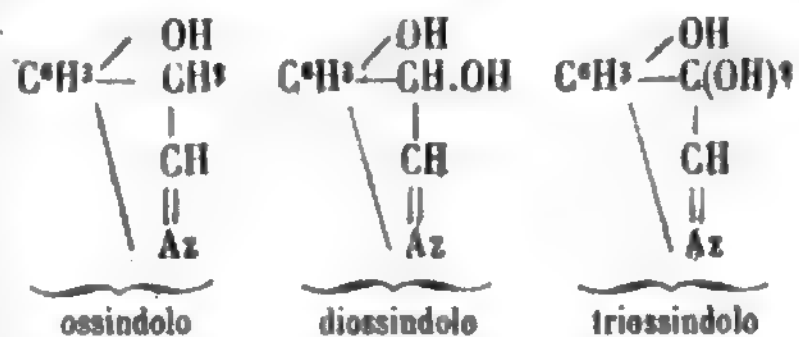
considerati siccome derivati idrossilici dell'indolo:

C^8H^7Az	indolo,
$C^8H^6Az(OH)$	ossindolo,
$C^8H^5Az(OH)^2$	diossindolo,
$C^8H^4Az(OH)^3$	triossindolo (acido isatico).

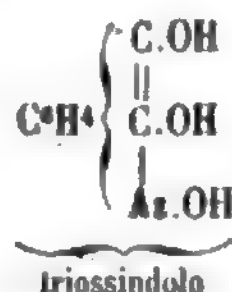
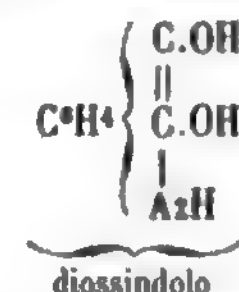
Egli ammise per l'indolo la formola di costituzione



e quindi per alcuni composti indigotici le seguenti:

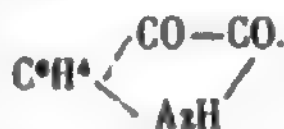


Poco tempo dopo Baeyer ed Emmerling (*Berichte der deut. Chem.*, Berlino 1869, t. II, pag. 681) avendo ottenuto l'indolo per riscaldamento dell'acido nitrocinnamico, $C^8H^4 \begin{smallmatrix} CH=CH.CO.OH \\ \diagup \\ AzO^2 \end{smallmatrix}$, con potassa e limatura di ferro (1), credettero più probabili le formole seguenti:



t. II, pag. 748), partendo da altre considerazioni, ammise che l'indol fosse metammidoacetanilbenzol, $C^8H^4 \begin{smallmatrix} C \equiv CH \\ \diagup \\ AzH^2 \end{smallmatrix}$, ed ammettendo per l'acido isatico

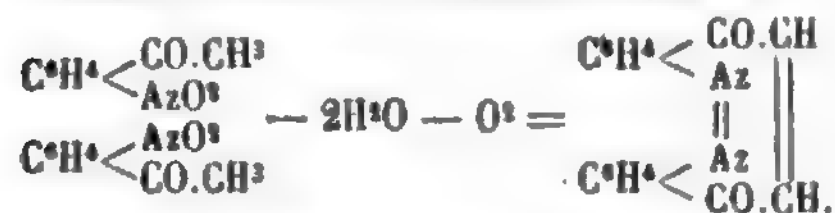
la formola $C^8H^4 \begin{smallmatrix} CO.CO.OH \\ \diagup \\ AzH^2 \end{smallmatrix}$, dà all'isatina l'altra:



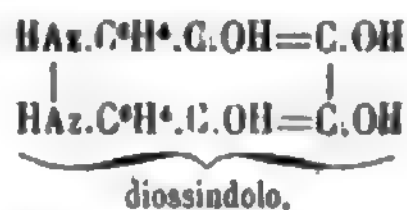
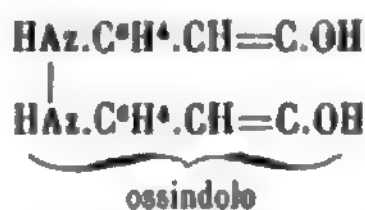
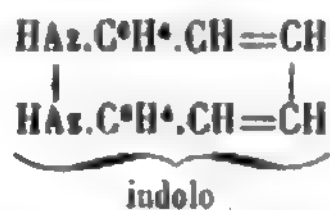
Queste formole di Kekulé spiegano abbastanza bene la formazione dell'acido antranilico e dell'anilina.

Ma la sintesi dell'indigotina eseguita da Emmer-

ling ed Engler (*Berichte* 1870) portò nuova luce intorno alla costituzione dei composti indigotici: essi ottennero l'indigotina trattando con polvere di zinco e calce sodata il nitroacetofenone $C^6H^5 < \begin{smallmatrix} CO \cdot CH^3 \\ AzO^2 \end{smallmatrix}$, e spiegano la reazione coll'equazione seguente:



Essi considerano l'indigotina e l'idrindigotina (indaco bianco) come derivati azoico e idrazoico di un acetone indigotico (incognito):



L'acido isatico, considerato come triossindolo, avrà per formola



Emmerling ed Engler osservano che i composti principali indigotici possono dividersi in due gruppi:

1° Composti azoici, che sono materie coloranti:

Indigotina,
Isatina.

2° Composti idrazoici, che sono incolori:

Indaco bianco,
Indol,
Ossindol,
Diossindol.

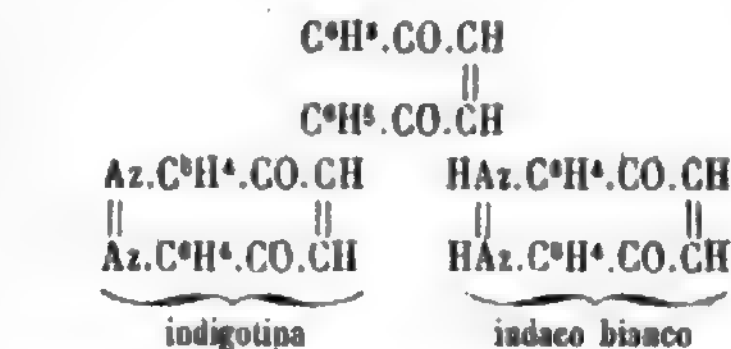
Sin qui si sono considerati i composti indigotici meglio studiati, ma molti altri ne esistono che da essi direttamente o indirettamente si ottengono. Dall'isatina, per riduzione, oltre all'isatide, si ottengono i composti seguenti:



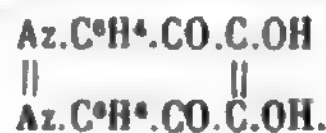
Non c'intratteremo a parlare dei numerosi derivati clorurati, bromurati, ecc. di tutti i composti indigotici, essendo che non presentano nessuna rilevante particolarità. Egualmente dicasi dei derivati solforici, quali:

l'acido indigosolforico, $C^{16}H^9(SO^3H)Az^2O^3$
l'acido indigedisolforico, $C^{16}H^8(SO^3H)^2Az^2O^3$
l'acido isatindisolforico, $C^{16}H^8(SO^3H)^2Az^2O^4$.

Dall'isatina e suoi derivati clorurati, bromurati, ecc., per l'azione dell'ammoniaca concentrata e diluita, si ottengono numerosi composti amidati o imidati, descritti da Laurent (Gerhardt, *Traité de*



e quindi l'isatina come diidrossil-indigotina:



Per l'indol, ossindolo e diossindolo ne derivano le formole seguenti:

Isatina $C^{16}H^{12}Az^2O^3$ (Knop).

Indiretina $C^{16}H^{12}Az^2O^4$ (Knop).

Isatoclorina $C^{15}H^{12}Az^4O^3$ (Schützenberger).

Isatoporporina $C^{15}H^{12}Az^4O^3$ (idem).

Isatone $C^{15}H^{12}Az^4O^3$ (idem);

le formole dei quali, probabilmente, hanno bisogno di nuove conferme.

Dell'indigotina $C^{16}H^{10}Az^2O^3$ si conoscono due composti isomeri:

l' α indina $C^{16}H^{10}Az^2O^3$ di Laurent,

la β indina $C^{16}H^{10}Az^2O^3$ di Knop.

Alcuni considerano questi due corpi come polimeri dell'indigotina e quindi $(C^{16}H^{10}Az^2O^3)_2$.

Dall'isatide, colla potassa e alcole, si ottiene l'idrinina di Laurent, che starebbe all' α indina come la idrindigotina all'indigotina, ammettendo per l' α indina la formola $C^{15}H^{10}Az^4O^4$:

Chimie organique, t. III, pag. 540), quali l'imasatina, imesatina, l'acido isamico, l'isamide, l'isatimide, ecc.; ma intorno questi composti non possiamo se non rimandare agli articoli speciali (vedi il *Volume di complemento*).

INDINA (chim. gen.). Vedi il *Volume di complemento*.

INDIO (chim. gen.). — Metallo che ha per simbolo In e il peso atomico = 75,6.

Fu scoperto nel 1863 da Reich e Richter, ed è il quarto corpo elementare che fu reso manifesto mediante la spettrometria. Fu trovato primamente nelle blende di Freiberg, ma sembra esistere in quasi

tutte le blende, rimanendo collo zinco che se ne estrae; Richter si assicurò che 100 chilogr. delle blende di Freiberg ne contengono da 25 a 30 gr.

Hoppe-Seyler lo svelò nel solframo di Zinroah ed in altro d'ignota origine, accompagnato ivi pure da tracce di zinco; vi sussisteva nella proporzione di 0,0228 per 100.

Lo spettro di esso è specificato da due striscie di un azzurro d'endaco, una molto splendente e più rifrangibile che la striscia azzurra dello stronzio; l'altra più debole ed alquanto meno rifrangibile si approssima alla striscia azzurra del potassio. Per la somiglianza coll'endaco dei colori spettrali, gli fu apposto il nome d'indio.

Per ottenerlo si hanno diversi processi, che verremo descrivendo particolareggiatamente, importando che si conoscano tutti.

Metodo di Reich e Richter. — Si abbrustolisce la blenda di Freiberg, si lava il minerale abbrustolito, si aggredisce coll'acido cloridrico e si distilla il cloruro di zinco; il cloruro d'indio passa con esso. Si lava con un poco d'acqua il cloruro per disciogliere la maggior parte del cloruro di zinco, si fa sciogliere il residuo acido nell'acqua e vi si fa gorgogliare una corrente d'idrogeno solforato. Si feltra il liquido, si ossida coll'acido nitrico e si precipita coll'ammoniaca; il precipitato contiene tutto l'indio insieme con molto ossido di ferro ed un poco degli ossidi di manganese e di zinco. Si fa sciogliere il precipitato nell'acido acetico che si satura coll'acido solfidrico, onde si hanno precipitati i solfuri d'indio e di zinco, un poco di solfuro di ferro e di manganese e solfo libero. Tali solfuri insieme ridisciolti nell'acido cloridrico con acido nitrico, sono trattati coll'ammoniaca, la quale aggiunta in eccedenza ridiscioglie l'idrato di zinco, mentre l'idrato d'indio precipita con idrato ferrico. Si ripetono più volte tali ridissoluzioni e precipitazioni finchè tutto lo zinco sia tolto; rimane il ferro, che poi è separato dall'indio, mediante precipitazioni frazionate, valendosi dell'ammoniaca o del carbonato di soda.

Trattarono anche con acqua regia il minerale e lo zinco estrattone; saturarono d'idrogeno solforato la soluzione evaporata a secco e ridisciolta nell'acqua, a precipitarne il rame, il cadmio; aggiunsero ammoniaca in eccedenza al liquido feltrato, d'onde raccolsero idrato d'indio misto con idrato ferrico, che purificarono come si disse di sopra.

Metodo di Weselsky. — Si arrostitisce e si lava la blenda; si tratta con acido cloridrico (10 p.) ed acido nitrico (1 p.); si aggiunge carbonato di soda al liquido diluito con acqua e feltrato, finchè incomincia a mostrarsi del precipitato; si fa bollire con iposolfito di soda fino a che si svolge acido solforoso ed il precipitato da giallo sia divenuto nero; si aggiunge carbonato di barita al liquido non feltrato,

con che si ha un sedimento contenente l'indio coi solfuri di rame, piombo, arsenico e tracce di ferro. Si fa sciogliere nell'acido cloridrico il sedimento, si feltra, si satura d'idrogeno solforato, si rifeltra, e si precipita l'indio mediante il carbonato di barita. Non è puro, essendo accompagnato da tracce di zinco e di ferro.

Metodo di Winkler. — Si polverizza la blenda abbrustolita che contiene solfato di zinco in copia e quasi tutto l'indio in istato di solfato e pochissimo di altri sali solubili; si liscivia con acqua fredda a sciogliere i detti solfati; si getta dello zinco granulato nella soluzione, e si fa reagire a caldo, con che si depone tutto l'indio, insieme col rame, cadmio e piombo, che sono facilmente separabili col mezzo dell'idrogeno solforato o dell'ammoniaca.

Kachler e Schroetter preferiscono di trattare la blenda coll'acido solforico in cambio dell'acido cloridrico, come fu indicato da Weselsky, e di precipitare l'indio frazionatamente valendosi dello zinco.

Dovendosi poi agire sullo zinco indifero, come quello di Freiberg, Winkler consiglia di trattarlo coll'acido solforico diluito in quantità insufficiente per discioglierlo del tutto; passate diverse settimane di reazione, rimane una materia spugnosa, che oltre all'indio contiene piombo, rame, cadmio ed arsenico. Da 10 chilogr. dello zinco di Freiberg ebbe 208 gr. di residuo spugnoso in cui erano gr. 4,312 d'indio.

Per indi estrarre il detto metallo dal residuo o si tratta con egual peso di acido solforico concentrato, con che si svolge calore e ne risulta una massa solida e grigia che si scalda al rosso nascente fino a che sia dissipata l'eccedenza dell'acido; indi si ripiglia con acqua che scioglie il solfato d'indio e lascia indisciolti quello di piombo. Si feltra la soluzione, che oltre l'indio contiene rame, ferro, cadmio, e si precipita con ammoniaca in eccedenza. Il precipitato, che è d'idrato d'indio con idrato di ferro e tracce di cadmio e di zinco, si purifica ridisciogliendolo nell'acido cloridrico e saturando con acido solforoso che riduce il sale ferrico a sale ferroso. Digerendo con carbonato di barita, si ha di nuovo l'indio precipitato, e replicando parecchie volte l'operazione, l'indio rimane purificato.

Boettger modificò nel modo seguente il processo di Winkler. Si tratta coll'acido cloridrico lo zinco di Freiberg, che vi si fa sciogliere incompiutamente. Ne rimane una massa nera che s'irrita con acido nitrico della densità di 1,2, si scalda fino a cessazione di vapori nitrosi ed alla trasformazione di un sedimento bianco. Si aggiunge in allora dell'acido solforico concentrato in una sola volta, si scalda per trasformare i nitrati in solfati; si ripiglia con acqua stillata e bollente in abbondanza, si feltra la soluzione dopo raffreddata e vi si gorgoglia una corrente

d'idrogeno solforato; si fa bollire di nuovo per ridisciogliere il solfuro d'indio che si fosse precipitato cogli altri solfuri metallici e si feltra di nuovo; si versa nel feltrato ammoniacale in eccedenza, che fa deporre ossido d'indio ammoniacale con idrato ferrico ed un poco d'idrato di piombo; si lava il precipitato, si tratta con acido solforico diluito, che fa deporre le ultime tracce di piombo; nella soluzione solforica feltrata e fredda s'immerge una sbarra di zinco chimicamente puro, che fa precipitare, entro il termine di qualche ora, l'indio metallico coll'aspetto di una massa spugnosa e leggera. Se risultasse ancora alquanto ferruginoso, dovrebbe ridisciogliere nell'acido cloridrico e riprecipitarlo collo zinco puro.

Un'altra maniera per ottenere l'indio puro dal ferro consiste nel prendere la soluzione cloridrica dell'indio ferruginoso, aggiungerle una quantità equivalente di cloruro di sodio ed evaporare a secco; ripigliare il residuo quasi neutro con acqua in abbondanza e trattare la soluzione coll'idrogeno solforato. L'indio precipita per buona parte in istato di solfuro: si feltra il liquido e si evapora di nuovo, indi si riscalda alquanto per ridiscioglierlo e trattare coll'idrogeno solforato la nuova soluzione. Si raccoglie così altro solfuro d'indio, e replicando più volte le operazioni, se ne ottengono nuove quantità. L'azione precipitante dell'idrogeno solforato si va effettuando sul cloruro d'indio, perchè per le calcinazioni rimane poco acido, mentre il ferro resta in soluzione. Comunque però si operi, torna difficilissimo di ottenere un prodotto che sia privo assolutamente di ferro.

Bayer indicò un altro processo per la purificazione rapida dell'indio. Si scioglie lo zinco di Freiberg in una quantità insufficiente di acido cloridrico e si lascia in contatto per trentasei ore la soluzione formata collo zinco non disciolto. L'indio è precipitato in istato spugnoso; si stacca dallo zinco, si lava con acqua bollente, si scioglie in una tenue quantità di acido nitrico e si evapora la soluzione nitrica dopo aggiuntovi acido solforico, con che si separa il piombo in istato di solfato. Si feltra la soluzione e si precipita coll'ammoniaca in eccesso, che ridiscioglie lo zinco, il rame ed il cadmio; si raccoglie il precipitato e si lava; si fa sciogliere in quanto meno si possa di acido cloridrico, vi si aggiunge del bisolfito di soda e si fa bollire fino a che non si svolga più odore di acido solforoso. L'indio precipita in istato salino e coll'aspetto di una polvere bianca e cristallina, o scevra perfettamente di metalli eterogenei, o con appena un poco di ferro e di piombo. Se vi è ferro, si ridiscioglie nell'acido cloridrico e si opera col bisolfito una seconda precipitazione. Se vi ha piombo, si ridiscioglie il precipitato nell'ossido solforoso, onde il solfito di piombo

rimane indisciolti, si feltra e si fa bollire il liquido finchè tutto il solfito d'indio riprecipiti.

Boettger trovò dell'indio nei prodotti della torrefazione della blenda che si depongono nei camini di condensazione nelle officine di Goslar. Vi è nella proporzione di 0,1 per 100. Per estrarlo si fa bollire la materia con acido cloridrico, si lascia raffreddare e schiarire la soluzione, vi s'immerge dello zinco digerendolo per sei ore: ne precipita una polvere metallica e nera che si lava con acqua e che contiene rame, arsenico, cadmio, tallio e l'indio. Si fa bollire con acido ossalico, che scioglie il cadmio, il tallio e l'indio; si soprassatura con ammoniaca, onde precipita il solo idrato d'indio con tracce di ferro; si lava con ammoniaca ed acqua e si purifica in appresso dal ferro contenuto mediante taluno dei processi già descritti.

Indio metallico. — Fino ad ora l'indio fu ottenuto separato dagli altri metalli, od in istato spugnoso, od in quello di ossido, od in quello di solfito. Per averlo colla coerenza metallica e le altre proprietà caratteristiche dei metalli, non converrebbe tentare la riduzione dell'ossido col mezzo del carbone, poichè vi occorre tale temperatura, che una parte dell'indio vaporizzerebbe. Torna meglio disporre un apparecchio in cui la riduzione si compia col mezzo dell'idrogeno, perchè basta in allora un calore rosso scuro; il metallo rimane in globetti, che si fanno fondere sotto uno strato di cianuro di potassio. Si ha qualche perdita, ma è di poco conto; l'idrogeno trascina con sé un poco d'indio, e con ciò arde di bella fiamma azzurra, proprietà la quale conserva con pertinacia quand'anche si faccia traversare per acidi potenti. Tuttavia si raccoglie il gas in campana sull'acqua, esso col tempo depone una materia grigia sulle pareti della campana e abbruciandolo arde colla fiamma dell'idrogeno puro; non fu esaminata la materia grigia contenente l'indio, ma si suppone che sia un composto d'indio e d'idrogeno.

Quando si abbiano quantità alquanto notevoli di ossido d'indio da ridurre, non converrebbe trasformarlo in cloruro ed operare col sodio, perchè ne succederebbe un'esplosione violentissima. Torna meglio mescolare coll'ossido del metallo il sodio tagliato in pezzetti minuti, introdurne la mescolanza in crogiuolo, coprirlo con uno strato di cloruro di sodio secco e scaldare progressivamente fino al rosso scuro. Si ha un regolo d'indio metallico contenente in lega il sodio, si taglia in pezzetti e si tratta con acqua.

Il sodio si ossida e si scioglie; l'indio si rifonde sotto uno strato di cianuro di potassio, ma contiene ancora un poco di sodio. Affine di purificarlo del tutto, s'immerge in pezzetti nel carbonato di soda fuso, con che si svolgono vapori di

sodio, e l'indio è puro quando si vede che, già in fusione, si copre di una pellicola di ossido.

L'indio è bianco, di splendore argentino, molle e duttile, privo di tendenza a cristallizzare, fusibile a 176° , volatile a temperatura più elevata, ma meno dello zinco e del cadmio. All'aria non si offusca e non decompone l'acqua a temperatura ordinaria. Scaldato al cannello sopra un pezzo di carbone, si fonde con superficie splendente e si circonda di una aureola gialla, mentre la fiamma si colora d'azzurro. Per le sue proprietà chimiche somiglia allo zinco ed al cadmio, i quali lo fanno precipitare in istato metallico dalle sue soluzioni. Negli acidi minerali si scioglie come il cadmio. Non è intaccato dalla potassa caustica, neppure per ebollizione. Coll'acido solforico concentrato si scioglie con isvolgimento di acido solforico. È più molle e più malleabile del piombo. Col borace forma uno smalto grigio e col sale di fosforo una perla del detto colore.

Il peso specifico dell'indio metallico fu trovato da Reich e Richter uguale a 7,11 e 7,147 a 20° allorché è in grani; uguale a 7,277 quando è battuto in fogli: Winkler l'avrebbe riconosciuto nell'una e nell'altra condizione uguale a 7,420 a temperatura di $16^{\circ},8$. Nell'ossidarsi svolge 1044,6 calorie per un grammo, sciogliendosi nell'acido solforico (Aifre o Ditle).

È caratterizzato nello spettroscopio da due righe splendide, una delle quali più rifrangibile della riga Sry, e l'altra meno lucente, situata in vicinanza di K β . La prima, o riga azzurra, corrisponde al n° 2523 della scala di Kirchhoff; la seconda, o violacea, al n° 3265,8 (Reich e Richter). Non hanno corrispondenti nelle righe dello spettro solare (Kachler e Schroetter). Winkler osservò pure altre due righe azzurre, ma meno intense delle precedenti.

Il suo equivalente rispetto a H = 1 fu trovato primamente da Reich e Richter = 37,07 e 37,19; Winkler la ridusse a 35,92. Richter in un lavoro posteriore sull'indio lo portò a 35,9, e Winkler, con più recenti determinazioni, a 37,8. La cifra ultima indicata da Winkler fu accettata dai chimici; la dedusse dalla quantità di oro che l'indio metallico e puro rese libero quando fu immerso nel cloraurato di sodio già purificato mediante parecchie cristallizzazioni. Essendo che per le analogie collo zinco e col cadmio deve considerarsi come bivalente, il suo peso atomico diventa 75,6.

Si scrive abbreviatamente con In.

INDIO (COMBINAZIONI COLL'OSSIGENO) (chim. gen.).

— L'indio scaldato in contatto dell'aria al dissopra del suo punto di fusione, e spingendo il calore più alto del grado in cui incomincia a vaporizzare, si copre di una pellicola grigia di sottossido; seguitando la pellicola cresce, con apparenze iridescenti,

fino a che si converte in polvere gialla di ossido.

Se il metallo è scaldato rapidamente a calore rovente, si accende, arde di fiamma violacea, la quale si accompagna di fiocchi bruni, che sono del suo ossido. Tra l'ossido ed il sottossido pigliano nascimento ossidi intermedi. Non si conosce verun grado di ossidazione più elevato dell'ossido.

Sottossido, In^2O^3 . — Si ottiene impuro per l'ossidazione diretta, come fu già detto; ma per averlo puro ed in quantità sufficiente, si prende dell'ossido e si riduce col mezzo dell'idrogeno in bagno di paraffina. La reazione incomincia a 180° , si forma dell'acqua e l'ossido diventa di color verde o di azzurro verdognolo; tra 220 e 230° il verde passa al grigio; finalmente verso 300° il colore si è offuscato fino al nero, cessando contemporaneamente la formazione dell'acqua, la quale non ricomincia che ad un grado più elevato assai di temperatura.

La materia nera contiene globetti metallici, ed è il sottossido, polvere slucida e piroforica a caldo, che si converte di nuovo in ossido giallo. Macinandolo col mercurio non cede metallo; trattato coll'acido nitrico si ossida ed ingenera del nitrato d'indio.

I prodotti verde, azzurro e grigio, i quali compaiono successivamente nella riduzione finché si è formato il sottossido, sembrano composti di ossido e di sottossido. L'analisi del prodotto verde ottenuto a 190° condusse alla formola



Quella del prodotto grigio formatosi a 230° si ragguagliò alla formola



Ossido, In^2O^3 . — Piglia nascimento dal metallo quando si ossida a temperatura sufficientemente elevata in contatto dell'aria, ovvero per la calcinazione del nitrato d'indio, ovvero per quella dell'idrato che fornisce un ossido giallo, talvolta slucido ed opaco, talvolta di aspetto corneo.

L'ossido d'indio quando è scaldato diventa di colore sempre più cupo fino al rosso bruno; ma nel raffreddare ritorna al giallo di prima. Sembra infusibile e fisso, od almeno pochissimo fusibile. Si scioglie negli acidi, talvolta con innalzamento di temperatura, e ciò quand'anche fu calcinato previamente. È ridotto in istato metallico dal carbone, dall'idrogeno e dal sodio coll'aiuto del calore.

Itrato d'indio, $\text{In}^2\text{O}^3, 3\text{H}^2\text{O}$. — L'indio si scioglie negli acidi cloridrico, solforico e nitrico, e l'ossido fa ugualmente; da tali soluzioni gli alcali fanno nascere un precipitato bianco e gelatinoso che è l'idrato.

Si usa comunemente l'ammoniaca per tale precipitazione; operando a freddo l'idrato assomiglia all'allumina; operando per ebollizione è denso e si depone con rapidità. Seccandolo a 100° rimane anidro.

Quando si calcina il precipitato a freddo, l'ossido che ne rimane è di un giallo pallido, quasi bianco, duro e semitrasparente; con quello a caldo si ha un ossido più giallo ed opaco.

Quando si adopera la potassa per la precipitazione dell'idrato, questo si ridiscioglie in un eccesso dell'alcali, ma in appresso torna a deporsi. Se la soluzione del sale d'indio contiene dell'acido tartarico, non succede precipitazione.

INDIO (COMBINAZIONI COI METALLOIDI) (chim. gen.).

— Le combinazioni dell'indio coll'ossigeno sono descritte a parte; qui diremo di quelle che forma con altri metalloidi.

Cloruro d'indio, In^3Cl^6 . — Quando si tiene l'indio in atmosfera di cloro, si copre di una pellicola bianca; scaldando la combinazione si fa rapida, appare un composto bruno che esala vapori bianchi di cloruro d'indio. Il composto bruno sarebbe, per avviso di Winkler, un *sottocloruro* In^4Cl^6 corrispondente al sottossido. Per ottenere il cloruro si continua a scaldare seguitando l'afflusso del cloro, e il prodotto si sublima in vapori bianchi. Può anche ottenersi, stando a Reich e Richter, scaldando l'ossido insieme col carbone e con afflusso di cloro. Il cloruro vaporizzando si condensa nelle parti fredde dell'apparecchio in laminette cristalline bianche di facile sublimazione.

Quando è puro ha la bianchezza della neve, ma è giallognolo se contiene tracce di ferro. È molto igrometrico; si scioglie nell'acqua con innalzamento di temperatura, d'onde per evaporazione si riottiene difficilmente cristallizzato. Sciogliendo l'indio metallico nell'acido cloridrico si svolge idrogeno e rimane il cloruro in soluzione. Quando si fa bollire tale soluzione si svolge dell'acido cloridrico con un poco di cloruro d'indio, mentre si depone un ossicloruro. La decomposizione succede anche per sola evaporazione.

Ossicloruro d'indio. — Winkler l'ottenne col l'aspetto di un residuo bianco sublimando il cloruro in un apparecchio contenente dell'aria.

Cloruro d'indio e di potassio.



Meyer l'ottenne facilmente cristallizzato in tavole romboidali che a poco a poco si trasformarono in prismi ottagonali, evaporando la soluzione dei due cloruri. Groth riconobbe che i detti cristalli appartengono al tipo quadratico, col rapporto degli assi

$$b : a = 0,8196$$

e l'inclinazione

$$pa' = 130^\circ 47' : mb' = 139^\circ 25'.$$

Non è isomorfo con veruno dei cloruri corrispondenti, di composizione analoga.

Cloruro d'indio e di ammonio. — È in piccoli cristalli splendidi.

Cloruro d'indio e di litio. — È in aghetti cristallini deliquescentissimi.

Bromuro d'indio, In^3Br^6 . — Composto cristallino, bianco, volatile, che Meyer ottenne soltanto in mescolanza col cloruro, trattando l'indio coi vapori di bromo inquinati di cloro.

Ioduro d'indio, In^3I^6 . — Si forma per l'azione dell'iodio sull'indio.

È una massa gialla, igroscopichissima, facilmente fusibile in liquido rosso bruno che cristallizza per raffreddamento. Può essere distillato, quantunque con difficoltà, in corrente di anidride carbonica.

Cianuro d'indio. — Non può essere preparato, come i cianuri di cadmio e di zinco, tra il metallo e l'acido cianidrico (Meyer).

Cianuro d'indio e di potassio. — Si ottiene in soluzione aggiungendo cianuro di potassio ad una soluzione di un sale d'indio, finché siasi ridisciolto il precipitato formatosi. Quando si tenta di evaporare il liquido, tutto l'indio riprecipita. Di ciò Meyer si valse per separare compiutamente il ferro dall'indio, poiché mentre questo precipita, l'altro rimane disciolto.

Solfuro d'indio, In^3S^3 . — Facendo reagire insieme l'indio ed il solfo a temperatura rovente, i due corpi si combinano, e il prodotto è bruno, infusibile e fisso.

Quando si calcinano insieme ossido d'indio, carbonato di soda e solfo, e si lascia raffreddare lentamente, poi si lava con acqua bollente, si ha il solfuro in isquamette gialle e splendide, che somigliano all'oro musivo (Winkler).

• Si ottiene per via umida coll'acido solfidrico sulla soluzione dell'acetato d'indio, o su quella dei sali del metallo neutri o quasi cogli acidi minerali; oppure quando si aggiunse acido tartarico ed ammoniaca. Pei sali neutri o poco acidi la precipitazione è parziale, e il solfuro ha il giallo di quello di cadmio, mentre coll'acetato apparisce di un tono più chiaro. Se l'indio fu sciolto in un'eccedenza di carbonato ammonico, il solfuro ha l'aspetto di un precipitato bianco.

Il solfuro d'indio scaldato col solfuro giallo di ammonio imbianca e si discioglie in parte; calcinato fuori dell'aria muta colore come l'ossido; calcinato in contatto dell'aria arde e si converte in ossido.

Quando si versa monosolfuro di potassio in una soluzione d'indio, precipita solfuro di questo, il quale è ridissolubile in una lievissima eccedenza del reattivo, formando un liquido incolore, in cui l'acido acetico non induce precipitato, ma che precipita solfuro bianco mediante l'acido solforoso, e solfuro giallo (solubile nell'acido eccedente) mediante l'acido cloridrico (Meyer).

Solfidrato d'indio. — È il solfuro bianco a cui dà nascimento il solfidrato di ammoniaca nella soluzione

d'indio, e che si scioglie alquanto nel detto solfidrato di ammoniaca. Si conosce che è un solfidrato, perchè cogli acidi svolge acido solfidrico e si converte in solfuro giallo.

INDIO (DETERMINAZIONE QUALITATIVA E QUANTITATIVA) (chim. anal.). — I sali d'indio quando sono in soluzione producono le reazioni seguenti:

Coll'acido solfidrico non danno precipitato quando sono molto acidi; se appena manifestano reazione acida, o meglio se neutra, danno un precipitato parziale. Se l'acido è tra i deboli, come l'acetico, in allora la precipitazione riesce compiuta come per lo zinco, ed è di solfuro di zinco.

Col monosolfuro di potassio forniscono un precipitato di solfuro solubile in un lieve eccesso del reagente, formando una soluzione incolore, non precipitabile dall'acido acetico, precipitabile in solfuro bianco dall'acido solforoso, ed in solfuro giallo dall'acido cloridrico: detto solfuro giallo si scioglie in un'eccedenza dell'acido.

Col solfidrato d'ammoniaca producono un precipitato bianco di solfidrato d'indio.

L'ammoniaca induce nelle soluzioni d'indio un precipitato d'idrato d'indio, insolubile in un'eccedenza del reattivo: l'acido tartarico impedisce la reazione.

La potassa v'induce un precipitato d'idrato, solubile per qualche tempo nel reattivo, d'onde poi si separa.

I carbonati alcalini producono un precipitato bianco nelle soluzioni d'indio; il carbonato di barite separa l'ossido d'indio dalle sue combinazioni saline.

Il fosfato di soda v'ingenera un precipitato voluminoso e bianco, solubile temporaneamente nella potassa.

Col cianuro di potassio si ha un precipitato bianco, solubile nel reattivo in esuberanza, e da cui si separa mediante la bollitura col prussiato giallo; si ha un precipitato giallo alquanto azzurrognolo se l'indio contiene tracce di ferro; col prussiato rosso e col solfo-cianuro non appaiono né precipitato, né coloramento.

Lo zinco ed il cadmio fanno deporre l'indio metallico dalle sue soluzioni.

Calcinando una combinazione dell'indio con carbonato di soda sul carbone, alla fiamma ferruminatoria, si ottiene un globetto metallico circondato d'aureola gialla; col sale di cobalto nulla si manifesta di speciale; col borace si ha uno smalto grigio; col sale di fosforo una perla del detto colore.

Alla fiamma i composti d'indio trasfondono una tinta violacea, il cui spettro fu descritto in INDIO (chim. gen.). Per la ricerca del metallo mediante l'analisi spettrale, Hoppe-Seyler consiglia di prendere 1 gr. di minerale polverizzato finamente, farlo bollire nell'acqua regia, neutralizzare l'acido col carbonato di soda, e precipitare coll'idrogeno solforato,

dopo avere aggiunto acetato di soda. Si ridiscioglie il precipitato nell'acido nitrico debole e si riprecipita coll'acido solfidrico, dacchè il solfuro è, fra i composti d'indio, quello che si presta meglio all'analisi spettrale.

Dosamento dell'indio. — Il solo metodo che fu proposto consiste nel separarlo accuratamente dagli altri metalli a cui particolarmente suole accompagnarsi, in ispecie dal ferro (vedi più basso), precipitarne l'idrato con ammoniaca in eccedenza, calcinare l'idrato per convertirlo in ossido, che indi si porta a temperatura elevata affine di distruggere la materia del feltro. Sebbene l'ossido d'indio sia fisso ed inalterabile a forte calore, nondimeno, come avverte il Meyer, quando si calcina col feltro soffre perdite apprezzabili; onde torna meglio convertire l'idrato in nitrato, evaporarne la soluzione e calcinare il residuo.

Separazione dell'indio dagli altri metalli. — Non ripeteremo in questo luogo i diversi particolari delle operazioni occorrenti per tale separazione, dacchè li descriveremo specificatamente in INDIO (chim. gen.); solo aggiungeremo che, la separazione più difficoltosa essendo quella del ferro, oltre ai metodi a ciò già descritti nel luogo citato, può valere un altro indicato da Meyer, il quale consiste nell'uso del cianuro di potassio che scioglie gl'idrati misti di ferro e d'indio, e per ebollizione non riprecipita che l'indio. L'operazione si eseguisce come stiamo per dire: si sciolgono gli ossidi misti nell'acido solforico; si neutralizza colla soda e si fa bollire; si lascia raffreddare, si aggiunge cianuro di potassio in eccedenza, si diluisce la soluzione copiosamente, si filtra se torbida e si fa bollire. Tutto l'indio si depona in istato fioccoso, di facile lavatura.

Altro processo di separazione, più recente ancora (1871), è quello di Bayer. Si precipita coll'ammoniaca in eccesso l'idrato d'indio, che indi si fa ridisciogliere in pochissimo di acido cloridrico; si aggiunge bisolfito di soda e si fa bollire fino a che non si svolge più odore solforoso. Tutto l'indio precipita, scevro dagli altri metalli, in forma di polvere cristallina e bianca, che, per precauzione maggiore, si può ridisciogliere nell'acido solforoso, filtrare se il liquido rimane torbido, riprecipitando poi per ebollizione. Il soluto d'indio, così ottenuto, si scompone al rosso scuro in ossido d'indio con un poco di metallo ridotto; onde giova bagnarlo con acido nitrico e ricalcinare.

INDIO (SALI D') (chim. gen.). — L'ossido d'indio è una base. Quando si combina cogli acidi forma sali incolore, solubili per lo più nell'acqua, di cristallizzazione non agevole, di sapore metallico e sgradevole, taluno dei quali meno solubile a caldo che a freddo, come l'acetato ed il tartarato. Nel combinarsi cogli acidi concentrati l'ossido d'indio svolge calore,

come fanno le basi gagliarde. Può dirsi paragonabile cogli ossidi di zinco e di cadmio, rispetto ai quali è tuttavia alquanto meno elettropositivo.

Coi reattivi generali dei composti metallici i sali d'indio si comportano con effetti loro proprii, che furono già descritti in INDIO (DETERMINAZIONE QUALITATIVA E QUANTITATIVA).

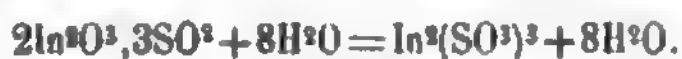
Solfato d'indio, $\text{In}_2\text{O}_3, 3\text{SO}_3 = \text{In}_2(\text{SO}_4)_3$. — L'indio metallico si scioglie con sviluppo d'idrogeno nell'acido solforico concentrato e diluito; evaporando la soluzione in modo da scacciare l'acqua, si depongono piccoli cristalli azzurri ed opachi, i quali seguendo l'evaporazione scompaiono, dando luogo ad una massa bianca non cristallina, quando l'eccedenza dell'acido fu espulsa. Detta massa è solubile nell'acqua, e la soluzione, riconcentrandola, rimane coll'aspetto di uno sciollo incristallizzabile, che, evaporato sul fuoco, fornisce un residuo gommoso contenente $\text{In}_2(\text{SO}_4)_3, 9\text{H}_2\text{O}$, la cui acqua si separa a 300° . Portando la temperatura al calore rosso, ne rimane un residuo di ossido d'indio puro.

Meyer riuscì una volta ad ottenere cristallizzato questo sale dalla soluzione, ed i cristalli ne contenevano di solfato acido.

Solfati doppi. — Meyer avrebbe verificato che il solfato d'indio dà nascimento con quello di potassio ed un sale doppio; Reich e Richter tentarono invano di preparare l'allume.

Solfito d'indio. — Il suo modo di formazione fu già descritto in INDIO (chim. gen.), parlando dei diversi processi con che si purifica l'indio dai metalli eterogenei con cui si trova mescolato.

È una polvere cristallina, bianca, solubile facilmente negli acidi con isvolgimento di acido solforoso, solubile nell'acido solforoso stesso, d'onde si depone poi (evaporando l'acido) in cristalli di certa grossezza. Ha per formola



Scaldato a 100° perde $3\text{H}_2\text{O}$; il rimanente a 260° ; perde acido solforoso a 280° , ed al rosso scuro fornisce ossido d'indio, reso grigio da un poco d'indio ridotto. È insolubile nell'acqua.

Nitrato d'indio, $\text{In}_2(\text{AzO}_3)_3$. — L'indio si scioglie con lentezza nell'acido nitrico diluito, rapidamente nel concentrato. Il nitrato cristallizza con difficoltà dalle soluzioni neutre; dalle acide si depone in prismi uniti in fascetti. Seccato sull'acido solforico contiene acqua di cristallizzazione, parte della quale perde a 100° , durando qualche tempo nel detto grado.

Quando si tenta di espellere l'ultima porzione, perde acido nitrico e si converte in un sale basico. Calcinato più forte abbandona dell'ossido d'ittrio puro.

Carbonato d'indio. — Precipitato bianco, gelatinoso, solubile nel carbonato d'ammonio, da cui

precipita per bollitura. È insolubile nei carbonati alcalini fissi.

Cromato d'indio. — Il cromato neutro è un precipitato amorfo; il cromato acido è solubilissimo ed incristallizzabile.

Fosfato d'indio. — Precipitato gelatinoso, bianco, solubile nella potassa, d'onde torna a deporsi in breve tempo.

Acetato d'indio. — L'ossido d'indio si scioglie nell'acido acetico; evaporando la soluzione, l'acetato cristallizza in finissimi aghetti setacei, che nell'essicarsi diventano polverosi e cristallini, con perdita di acido acetico perfino a temperatura ordinaria, e che a 180° non contengono più che 5 per 100 dell'acido. Calcinando se ne ritrae dell'ossido anidro.

Formiato d'indio. — È in cristallini solubilissimi.

Ossalato d'indio, $\text{In}_2(\text{C}^2\text{O}^4)_3$. — Si depone coll'aspetto di una polvere bianca, cristallina, idratata, sulle pareti del recipiente, quando si versa acido ossalico in una soluzione concentrata e neutra di un sale d'indio: la precipitazione è soltanto incompiuta.

È poco solubile nell'acqua fredda, più nella bollente, d'onde cristallizza per raffreddamento. Scalato in recipiente da cui si escluse l'aria, svolge vapore di acqua, ossido di carbonio, anidride carbonica, e lascia un residuo di colore nero vellutato di sottossido.

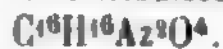
Tartrato d'indio. — Si fa scaldare l'idrato d'indio coll'acido tartarico e si lascia raffreddare; evaporandone nel vuoto la soluzione, il sale rimane coll'aspetto di una gelatina incristallizzabile. Quando se ne fa bollire la soluzione neutra, succede intorbidamento; ma nel raffreddare il torbido scompare.

L'ammoniaca non precipita l'idrato d'indio dal tartarato, neppure per via di ebollizione.

INDIRETINA, $\text{C}^{16}\text{H}^{12}\text{AzO}^5$ (chim. gen.). — È uno dei derivati dell'indicano, quando si fa reagire coll'acido solforico. Del modo di separarlo dagli altri prodotti fu detto in INDIPULVINA.

Materia resinosa, splendente, di un bruno nero. Scaldata su lamina di platino, si fonde, arde di fiamma gialla e fuliginosa, e lascia un residuo carbonoso. Per distillazione secca svolge vapori di odore pungente e fornisce un prodotto oleoso. È solubile nell'acido solforico concentrato in bruno, e incarbonisce scaldando. Coll'acido nitrico bollente ingenera acido picrico ed una sostanza resinosa. Si scioglie in bruno negli alcali fissi e nell'ammoniaca, precipita coi sali di bario, di calcio e d'argento, colla soluzione alcolica di acetato di piombo, e parzialmente con quella dell'acetato di rame (Schunck).

Knop avendo fatto ridurre l'isatina col mezzo dello stagno e dell'acido cloridrico, n'avrebbe ottenuto indiretina, a cui attribuisce la formola



Probabilmente l'indiretina di Knop è un prodotto diverso dall'indiretina di Schunck (vedi ISATINA).

INDIRUBINA, $C^{12}H^5AzO$ (chim. gen.). — Composto isomerico coll'endaco azzurro, e forse identico coll'indaco rosso, che si ottiene in tenue quantità dalla decomposizione dell'indicano, e più copiosamente dalle foglie del guado d'India, immergendole in soluzione alcalina di protocloruro di stagno, e lasciando il liquido all'aria: l'indirubina si depone a poco a poco.

Si purifica facendola sciogliere nella soluzione alcalina del detto protocloruro, riprecipitandola, trattandola poscia con soda caustica, cogli acidi, coll'acqua, e in ultimo ricristallizzandola dall'alcole.

È in aghi di splendore metallico, porporini, lunghi, rossi alla luce trasmessa, sublimabili con vapore rosso quando si scaldano. Quando è impura ha l'aspetto di una polvere amorfa, di un rosso bruno. Si scioglie in porpora nell'acido solforico concentrato, d'onde l'acqua la riprecipita parzialmente; si scioglie pure col detto colore nell'acido nitrico a freddo, ma scaldando si ossida e ingenera acido picrico ed una materia resinosa. Soffre lieve alterazione dal bicromato di potassa coll'acido solforico, e ciò quando anche si scalda. Col cloro, sotto l'acqua, si converte in resina amorfa ed azzurra, solubile nell'alcole. Colla calce sodata svolge odore di belzoino, con vapori alcalini che si condensano parzialmente in aghetti. È insolubile negli alcali acquosi, nei quali tuttavia si discioglie in giallo aggiungendovi protocloruro di stagno o zucchero d'uva, e d'onde precipitano fiocchi gialli, saturando con un acido, che passano al porpora stando all'aria, e tingono del detto colore il cotone cardato quando vi si tuffa dentro e poi si espone all'aria. Non è precipitata dalla soluzione alcalina di acetato di piombo. Sciolta nell'acido solforico tinge di un bel porporino la lana, la seta ed il cotone.

INDIUMINA (chim. gen.). — Prodotto di decomposizione dell'indicano, forse identico coll'indaco bruno. Si ottiene in scarsa quantità e non sempre. Schunck gli attribuisce la formola $C^{10}H^9AzO^3$. È insolubile nell'acqua e nell'alcole, solubile in bruno negli alcali acquosi, d'onde è precipitato dagli acidi. Si scioglie nell'acido nitrico bollente, formando una soluzione gialla, che per evaporazione lascia un residuo di colore arancio. Scaldandola brucia senza previa fusione.

Per la sua preparazione, vedi INDIPULVINA.

INDIVIA (chim. gen.). Vedi il Volume di complemento.

INDOFANE, $C^{13}H^{10}Az^2O^4$ (chim. gen.). — Sostanza di un bel colore di endaco, che fu scoperta da Hlasiwetz e poscia esaminata da Sommaruga.

Si prepara scaldando fino ad ebollizione 30 grammi di binitronaftolo con due litri di acqua ed aggiungendovi ammoniaca fino a soluzione compiuta. In allora si aggiunge una soluzione acquosa concen-

trata e bollente di 45 grammi di cianuro di potassio, e la reazione è a termine dopo 10 minuti. Si forma un precipitato che si raccoglie su feltro, si lava con acqua bollente e si scalda con acido cloridrico debole, lavandolo di nuovo con acqua.

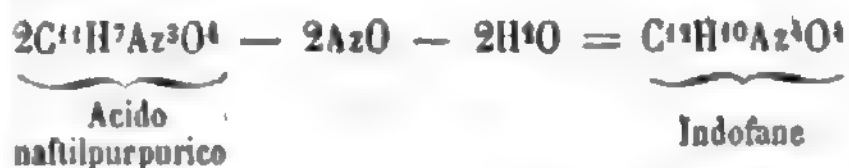
L'indofane puro è una sostanza di colore violaceo con splendore metallico. È insolubile nei solventi neutri; solubile in azzurro nell'acido solforico concentrato e nell'acido acetico concentrato e caldo, dai quali non cristallizza.

È alquanto solubile nella naftalina fusa. Scaldandolo non si sublima; non riduce i sali di ferro col concorso della calce; si converte in un corpo bruno solubile negli alcali, mediante l'acido nitrico, e tale prodotto è di ossidazione e non di nitrificazione. In contatto della potassa alcolica si decompone ingenerando un corpo verde. Si combina colla potassa e colla soda. La combinazione potassica



e la combinazione sodica $C^{13}H^9Az^2O^4Na$ si formano quando si scalda l'indofane cogli alcali diluiti: il colore in tal caso si accosta sempre di più a quello dell'endaco.

Differisce dall'acido naftilporpurico per eliminazione di acqua e di AzO :



INDOLO E SUOI DERIVATI (chim. gen.). Vedi il Volume di complemento.

INFUSORII (chim. gen.). Vedi il Volume di complemento.

INGRASSI (chim. agron.). — Sogliono gli agricoltori chiamare col nome di ingrassi certe sostanze che essi amministrano ai loro poderi per supplire alla mancanza, ed all'occorrenza anco sollecitare e rendere più efficace l'azione del concime. Dicesi ingrasso adunque un materiale capace di elevare il livello di fertilità di un terreno, apportando al medesimo una certa quota di principii fertilizzanti, ora uniti e mescolati fra loro, ora invece interamente isolati. Però bisogna fare un'osservazione: si danno delle sostanze che modificano contemporaneamente la costituzione chimica e meccanica dei terreni, quali sono i concimi. Questi sono una categoria di cui ci siamo già occupati. Vi sono altre sostanze che invece influiscono solamente sulle proprietà fisiche dei terreni stessi; sono essi gli ammendamenti. Ma vi sono finalmente quelli che pel poco loro volume non possono recare il minimo sollievo ad un terreno, nel senso meccanico, ma bensì elevarne il potere fertilizzante. Questi sono i veri ingrassi. Gli ingrassi pertanto sono capaci di recare al terreno elementi di cui abbisognano le piante, e con essi il terreno

viene arricchito di elementi chimici. Sono necessari nelle condizioni attuali in cui versa l'agricoltura italiana? È questa la questione che andiamo a discutere nel presente articolo.

Dato il caso che sia vera e reale la legge formulata da Liebig, della necessità di restituire al terreno tutti gli elementi che si esportano da esso colle raccolte, od almeno quella parte che trovasi quasi sempre scarseggiare nello strato coltivabile, o che non vi esiste nella condizione che le piante possano assimilarla prontamente, bisogna concludere francamente che, non ostante l'aiuto che l'agricoltore può ripromettersi dai suoi poderi colla produzione del concime dal bestiame ch'egli educa, non potrà fare a meno di comperare delle materie fecondatrici anche al di fuori. Questo fatto è ben presto dimostrato ricorrendo ad un esempio particolare. Si abbia un podere dell'estensione di 10 ettari che produca generalmente ogni anno tanto frumento e tanto granturco da poterne esportare 100 quintali del primo e 150 del secondo, e da cui si esportino eziandio due bovi da macello del peso di 12 quintali, e 30 quintali di latte. Quale sarà la esportazione che succederà durante l'annata? Ricorrendo alle tavole analitiche o forometriche dateci da Emilio Wolff, si trova che 10,000 chilogr. di frumento esportano

	Azoto	Ac. fosforico	Potassa
	chil. 200	82	55
15,000 di granturco	• 240	82	180
2 buoi chil. 1200	• 32	17	6
Latte • 3000	• 19	6	5
Totale dell'esportaz.	• 491	87	246

L'esportazione completa di tutto questo materiale è così enorme, che rappresenti una somma di concime grandissima. Infatti bisogna notare che il letame di stalla il più ben conservato non contiene al di là del 5 per mille di azoto, del 3,2 di acido fosforico, e del 6,8 di potassa. Per supplire pertanto alle deficienze di raccolte che si fossero fatte su quel podere, da cui non dovrebbe essere stato esportato che il grano propriamente detto, la carne ed il latte, occorrerebbero non meno di 98,000 chil. di buon letame, tanto per l'azoto come per l'acido fosforico; tutto al più potrebbesi discendere alla metà e non più oltre, e così per la potassa.

Nel caso in cui si volesse produrre tanto concime basterebbero appena 12 capi di bestiame grosso, cosa da cui ognuno sa quanto sia distante la nostra agricoltura; e poi, quand'anche si avessero questi, sarebbe necessario farli vivere, e siccome ogni capo di bestiame non mangia meno di 12 chil. di fieno il giorno, od il suo equivalente, così per avere tutto questo fieno bisognerebbe possedere, oltre ai dieci

ettari di terreno aratorio, altrettanto quasi di prato, cioè 10 ettari che producessero 5000 chil. di fieno all'anno.

Inoltre, per mantenere questo prato in buona condizione ed in istato di produttività, naturalmente bisognerebbe aiutarlo con concimazioni. E questo dove si andrebbero a cercare? Se si va alla compera di altro concime, come succede parecchie volte per coloro che esercitano fatalmente l'agricoltura basandosi sulla tradizione di quelle età in cui le difficoltà di comunicazioni, gli inceppamenti del commercio rendevano difficile ogni transazione di popoli anche poco distanti, non si fa altro che spogliare il campo del vicino per arricchire il proprio, con danno di questo non solo, ma anco dell'intera popolazione, e perciò si useranno, mi si permetta la parola, dei mezzi che si potrebbero chiamare immorali.

Però si domanderà: Come avviene che con tanta esportazione che si verifica nei nostri poderi, essi non siansi ridotti assolutamente sterili? Per rispondere a questa osservazione noi porremo innanzi una riflessione. Anzitutto la rendita da noi supposta in un podere quale è quello che prendemmo come esempio, ben di rado si verifica in media nei nostri, che pur troppo discendono sempre a rendite molto inferiori. D'altronde di tanto in tanto noi vediamo i nostri terreni rifiutarsi ostinatamente a dare prodotti che rendano un frutto che mostri il tornaconto. Gli agricoltori non conoscendo qual sia la causa principale di questi impreveduti malanni, li attribuiscono alle nebbie, alle brine, a tutte le influenze atmosferiche, senza mai occuparsi se quel cedere che fanno le piante alle potenze malefiche degli agenti dell'atmosfera non sia dovuto in gran parte alla circostanza che le piante stesse crescendo in terreno dove non trovarono gli elementi indispensabili alle loro funzioni, debbono naturalmente aver germogliato e vegetato in condizioni per cui posseggono un organismo debole e malaticcio. Eppure non è raro il caso di vedere talvolta due campi, separati appena da un fosso, portare nello stesso anno vegetazione diversa. Dicevi allora che le nebbie, le brine, ed altro, fulminarono questo e non quel campo, senza riflettere che non hannovi agenti che posseggano maggior facoltà di diffusione di quelli che trovansi nell'aria. Se invece si esaminasse più accuratamente la cosa, è probabile che si troverebbero ragioni meglio convincenti nei fatti che, ad esempio, mentre l'un campo fu assoggettato nell'anno ad una coltivazione depauperante, l'altro invece ebbe una coltivazione che domandò minor copia di principii fertilizzanti al terreno; oppure, mentre il primo ricevette una lauta concimazione, l'altro fu abbandonato in cerca di forze dalle sole risorse che può presentargli la natura.

E le risorse che può dargli la natura sono nella

somma, quasi diremmo, inesauribili, ma ad un patto, ed è che essa non può essere forzata, bensì solamente aiutata. Imperocchè giova bene notare due fatti:

1° Che nei terreni esistono bensì gli elementi di fertilità in grande copia, giacchè la chimica ci rivela come l'azoto, ad esempio, che trovasi in esso può parecchie volte bastare per raccolte che si proseguano per una lunga serie di anni; ma che prima di passare allo stato di sostanze capaci di penetrare nell'organismo e rendersi assimilabili, debbono subire delle reazioni finora molto oscure e poco studiate, a compiere le quali occorrono forse la presenza di parecchi dei corpi fecondatori, ed un periodo determinato di tempo;

2° Che sembra necessario, acciò un terreno riesca sempre abbastanza fecondo, quando tocchi il massimo di principii che può contenere, sia, come si direbbe comunemente dai chimici, saturo dei medesimi.

Di questi due fatti noi possediamo la quasi certezza nelle seguenti indicazioni: anzi tutto noi vediamo come accada che i terreni per essere mantenuti fertili debbono essere abbandonati per qualche tempo a se medesimi, tenendoli a maggese se non si possiede del letame in abbondanza, ed il maggese è tanto più fecondo, se durante il tempo di riposo si lavora parecchie volte, e si espone il massimo possibile di superficie all'azione dell'aria. Questo altro non significa che dare il tempo agli agenti fecondatori di ridurre ad assimilabili i principii fertilizzanti che preesistevano nello strato coltivabile.

Il secondo principio è forse meno dimostrabile del primo: ma nullostante noi crediamo che anch'esso sia pienamente veritiero, se ci facciamo a considerare i fatti seguenti:

a) I terreni dei campi aratorii e dei prati, che siano stati assoggettati per qualche tempo a coltivazioni spossanti, senza ricevere concime, altro che in proporzioni minime, o talvolta nulle, e si mostrano in conseguenza spossati, riprendono per qualche tempo la loro fertilità e la loro attitudine alla produzione in poco tempo, se si amministra degli ingrassi ai medesimi.

b) Nelle terre dissodate e messe a coltivazione da poco tempo, l'uso di quantità d'ingrassi relativamente minime fa che la rendita si elevi assai di più di quello che si ottenga se si adoperi invece del letame comune.

c) Qualora all'uscire di primavera le semine che vegetarono si mostrino malaticcie, si può benissimo renderle più vigorose con una saggia amministrazione di una certa quantità di ingrassi.

d) Qualora si voglia coltivare un terreno a coltivazione intensiva, l'uso degli ingrassi è specialmente indicato.

Ma questi fatti da noi citati non sono che una dimostrazione indiretta del secondo principio. Ne abbiamo però una dimostrazione diretta dalla osservazione fatta, e più volte ripetuta dall'Hellriegel, il quale ha dimostrato che per avere il massimo di raccolta del frumento è indispensabile che la quantità di azoto esistente in un terreno si elevi a 7 per ogni 100,000 parti di terra, e che per conseguire il massimo di segala lo stesso elemento vi si deve trovare in una relazione di 6,3; e di più « che se la quantità di azoto decresce in una progressione aritmetica, la raccolta allora diminuisce, ma in progressione geometrica ».

Si vede pertanto da questo quanto sia necessaria l'introduzione dell'uso degli ingrassi nella nostra agricoltura.

Ma questi ingrassi di qual natura sono, l'abbiamo detto più volte: essi debbono ritornare al terreno i principii fecondatori che siano capaci di restituire gli elementi esportati dalle raccolte, e siccome quei principii abbondano naturalmente nei prodotti, ed il terreno ne è scarsamente provveduto, così possiamo dire che queste specie di materiali fertilizzanti si possono ridurre ad alcune classi, che sono:

1° Gli ingrassi che recano al terreno soprattutto dell'azoto.

2° Quelli che lo arricchiscono di acido fosforico.

3° Quelli che danno della potassa.

4° Quelli che sono capaci di portare due dei tre elementi che abbiamo accennati.

Cominciamo dalla prima classe o categoria.

I. Ingrassi che danno più specialmente dell'azoto.

1° *Sali ammoniacali e nitrati.* — Il maggior numero dei sali a base di ammonio posseggono un'azione assai favorevole sulla vegetazione allorché vengano adoperati a dosi poco elevate. Infatti Onofrio Davy osservò che, mentre una soluzione di cloruro di ammonio la quale conteneva il 3 per cento di sale era capace di avvelenare le piante, riducendo il sale medesimo alla centesima parte potevasi benissimo usarne e con vantaggio sommo delle piante.

Non è già che in tal caso l'ammoniaca penetri direttamente nell'organismo delle medesime, giacchè sono notissime le esperienze del Bouchardat e quelle anche più precise del Boussingault, le quali assicurano che delle piante messe a vegetare colle loro radici immerse in soluzioni allungatissime di sali ammoniacali, come cloruro, o solfato, ed anche ossalato, venivano meno e si disseccavano.

È dunque da ritenersi che l'ammoniaca arrivata in contatto al terreno si liberi dall'acido cloridrico,

o meglio dal cloro che vi è associato, e fatto ciò reagisca sulla materia nera di cui il terreno è in possesso, e renda perciò assimilabili i fosfati, la silice e la potassa, che sono associati alla lor volta colla materia nera suddetta, mentre poi essa medesima ossigenandosi si metamorfizzerebbe in acido nitrico, materia, come vedremo più avanti, di natura assai fertilizzante.

Schattenmann e Kuhlmann si sono molto preoccupati ed hanno studiata l'azione fertilizzante dei sali ammoniacali, e specialmente del cloruro di ammonio, ed osservarono come essi aumentavano la rendita in fieno dei prati, cosa che venne anco stabilita da Maclean in Inghilterra.

Ecco a questo proposito una tabella di confronto fra le rendite di un prato metà concimato con cloruro di ammonio, e metà lasciato senza concime:

Senza ingrassi, semi chil. 2900; con chil. 200 di sale chil. 2810				
e giusta il Flemming:	•	•	1334	• 180 • 1461
Medie generali:	•	•	2117	• 190 • 2135

Se da questi sperimenti è d'uopo venire ad una conclusione, non si può negare che il sale ammoniacale non torna vantaggioso ai cereali; ma riguardo alle piante dalle quali si domanda molto fogliame, riesce utile. Se si calcola direttamente la quantità che si raccoglie, non può negarsi che non vi sia il tornaconto; questo però termina con divenire anch'esso svantaggioso qualora si mettano a confronto il valore in danaro dei prodotti con quello del sale adoperato.

La quantità di cloruro ammonico messa in opera è in media di chil. 241, che calcolati a lire 45 il quintale portano una spesa di lire 108,45, mentre il reddito medio essendo di chil 1930 di fieno, questo non può essere valutato tutto al più che L. 77,20. Nè si può aggiungere a questo l'azoto, il quale rimane nel terreno a vantaggio delle successive coltivazioni. Imperocchè bisogna osservare che se si porta nel terreno col cloruro ammonico una quantità di azoto eguale a 60 chil., e non se ne esporta al di là di 27 chil., i 33 chil. rimanenti, che si possono valutare a lire 56, appena appena pagano le spese della raccolta, e quella di dover sciogliere il sale in una quantità di acqua da equivalere a 325 ettolitri.

Il solfato d'ammonio fu anch'esso studiato diligentemente da varii agronomi, per riconoscere le sue facoltà di materia fertilizzante, tanto sulle piante erbacee quanto sui cereali, e si ebbero dei risultati che sembrano migliori di quelli che furono conseguiti col mezzo del cloruro d'ammonio; notando però che i residui di azoto che permangono nel terreno sono maggiori, e per conseguenza si ritrae con minor

Prodotto in fieno per ettaro.

	Senza concime	Sale	Con cloruro ammonico	Osservatori →
1843 Chil. 4000	266	5716	Kuhlmann	
1844 „ 7744	200	9388	idem	
„ „ 5000	400	8000	Schattenmann	
„ „ 1980	100	3340	Maclean	
Medie	4681	241	6611	

Tali esperimenti dimostrano chiaramente che il cloruro ammonico è un ottimo ausiliare per ottenere raccolte elevate di fieno e di prodotti erbacei; ma siamo nello stesso caso, qualora si domandino al terreno delle granaglie? A questa domanda risposero alcuni esperimenti di Flemming e del nominato Schattenmann. Un ettaro seminato a frumento diede, secondo questi:

sollecitudine il frutto del capitale impiegato nella compera dell'ingrasso.

Ecco in una tabella i risultati delle esperienze:

Esperimentatori	Fieno raccolto senza ingrassi	Sale aggiunto	Fieno racc. coll'ingrasso
Flemming	chil. 3500	125	4050
Wilson	» 3770	180	4210
Maclean	» 1980	125	3310
Kulbmann	» 4000	566	5233
Schattenmann	» 5100	400	8900
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Media	Chil. 3672	219	5140

Da questo si vede che 219 chil. di sale diedero un'eccedenza di fieno lasciando al terreno un buon residuo di azoto, giacchè se si calcola che 219 chil. di questo sale contengono chil. 49,5 di azoto e l'aumento in fieno fu in media di chil. 1468 che contenevano soli chil. 19 di azoto, i rimanenti 30,5 dovevano rimanere per costituire un fondo di fertilità a vantaggio delle raccolte venture.

Dalle esperienze riferite risulta però chiaramente il fatto che l'ingrasso di cui discorriamo non opera tutto in un anno, e che se vuoi ricavarne da esso tutto intero il frutto che se ne ripromette, non lo si può aspettare in un anno. Il solfato ammonico costa in media per ogni 100 chil. lire 40, talchè la spesa di quello che venne amministrato alla prateria ascese in media a lire 87,60, mentre col fieno si ritrae solo un valore di lire 68,75, cosicchè rimane sempre per quell'anno una perdita di lire 18,85.

Lo stesso sale venne sperimentato sui cereali, ed il Boussingault ne tentò l'applicazione all'avena,

al frumento ed all'orzo nella dose di 100 chil. per ettare, mentre l'Hazard ne amministrava al frumento fino a 200 chil.

Sembra che sul frumento esso non abbia agito favorevolmente, ed all'incontro si sia mostrato vantaggioso per l'avena e l'orzo. Un ettare così concimato diede ettolitri 46,42 di semi, mentre prima non dava che ettolitri 37,72.

Rimane però sempre da stabilirsi la questione: come agiscono i sali ammoniacali sulla vegetazione? la loro azione si limita solamente a recare l'elemento azotato, ovvero opera in maniera da sollecitare ancora l'assimilazione degli altri principii che esistono precedentemente nello strato coltivabile?

Il Liebig riteneva che l'ammoniaca fosse una sostanza la quale avesse il potere di reagire sul terreno e mettere a nudo i principii de' quali abbiaogna la vegetazione, mentre altri, contrariando ai concetti del Liebig stesso, credevano di poter assicurare che l'ammoniaca era un alimento diretto per le piante. Pare tuttavia, da quanto si seppe fino al giorno d'oggi, che il concetto fondamentale del chimico alemanno sia quello il quale si approssima meglio al vero, giacchè noi sappiamo da Luigi Grandeau che la terra coltivabile può essere spogliata di tutte le sostanze che sono giudicate assimilabili in attualità, qualora dopo aver trattato un terreno coll'acido cloridrico, o semplicemente coll'anidride carbonica disciolta nell'acqua, la si aggredisca con una soluzione ammoniacale, giacchè allora si separa dal terreno una materia di tinta nera, già da noi rammentata, e questa reca seco medesima e fosfati e potassa e silice solubile, propriamente cioè i materiali di cui abbisognano assolutamente le piante. L'azione perciò dei sali ammoniacali sarebbe la seguente: il sale giunto in contatto ai componenti il terreno, e soprattutto al carbonato di calce, trasformerebbesi in carbonato ammonico, dando luogo in appresso a formazione di solfato o cloruro di calcio. Il carbonato ammonico che esce da questa reazione, cooperato dall'acido carbonico esistente naturalmente nello strato coltivabile, reagisce sulla materia nera e la costringe a sciogliersi, recando seco i fosfati, la potassa e l'acido silicico, i quali sono assorbiti per dialisi dalle radici a mezzo dei succhiatoi di cui sono fornite, mentre la materia stessa, spogliata di tali principii e ricca dell'ammoniaca che la portava disciolta, si ossida producendo acido carbonico ed ammoniaca. Queste almeno sono le idee più probabili, e che diano una spiegazione meglio confacente al vero, del modo di agire dell'ammoniaca sulla vegetazione, e sono anco confermate dal fatto che i sali ammoniacali si liberano dall'acido che li accompagna, se non è il carbonico, anche colla sola presenza dei corpi porosi, come sabbia ed argilla, e ciò qualora la temperatura si elevi tutto al più a 15 o 20°.

Con questo si spiegherebbe dunque chiaramente il modo con cui agiscono i sali ammoniacali come ingrasso, e praticamente poi dimostrerebbero giusta l'idea del Liebig, quando diceva che essi erano i veri liquidatori delle sostanze utili esistenti nel terreno, e porterebbero al sano consiglio i pratici, che dei medesimi non bisogna mai abusare, ma usarne sempre con parsimonia, anche allorquando si potessero acquistare ad un prezzo, pel quale l'amministrazione loro tornasse economicamente conveniente.

Se però il solfato d'ammonio da solo non può tornare vantaggiosissimo, oggidì la comune degli agricoltori conviene che è forse fra tutti quel composto ammoniacale che torna meglio vantaggioso per essere mescolato ad altri concimi e rilevarne l'azione. Egli è per questo che attualmente si cerca di prepararne delle quantità ingenti, e nelle vicinanze di Parigi se ne fa una produzione grandissima, secondo un processo ideato e messo in attività dal Margueritte, che trae l'ammoniaca dalle acque sucide delle latrine, le quali anticamente erano rigettate nella Senna, con danno immenso della pubblica igiene e dell'agricoltura, e che allora si rigettavano per salvare le sole materie solide escrementizie, con cui poi si preparava la *poudrette* (vedi ACQUE).

L'officina di Bondy, nei pressi di Parigi, trae l'ammoniaca esistente in 1000 metri cubici di queste acque che prima erano rigettate nella Senna, producendo circa 5000 chil. di solfato ammoniacale contenente il 21 per cento di azoto, e lo vende a L. 42 il quintale, talchè in questo caso l'azoto si paga lire 2 il chilogramma, che è il prezzo minimo dagli agricoltori attribuito a questo elemento allorchè assume la forma d'ingrasso.

Coi sali ammoniacali si infamigliano le acque di lavacro del gas illuminante, anch'esse più o meno ricche di alcali volatili. In Inghilterra da molto tempo se ne fa un uso larghissimo, avvertendo di allungarle con una certa quantità d'acqua, che talvolta giunge al quadruplo. Anch'esse, come fanno i sali ammoniacali, operano meravigliosamente sui prodotti erbacei, e recano un ottimo vantaggio alla produzione del fieno.

2° Nitrati. — Ritenevasi anticamente che l'acido nitrico, il quale agisce come materia fecondatrice sulle piante, subisse un'alterazione speciale, giunto ch'ei fosse in seno allo strato coltivabile, per cui da azoto ossigenato si cangiasse in ammoniaca. Tale era almeno la sentenza dello Schattenmann, il quale concedeva alle sostanze organiche ed al protossido di ferro preesistenti nel terreno la facoltà di togliere l'ossigeno all'acido nitrico, per cui il nitrogeno od azoto rimanendo in libertà, e trovandosi in istato nascente, s'impadronisse dell'idrogeno di cui si trovasse a contatto, e si metamorfosasse perciò in ammoniaca. Pare nondimeno che questa teoria dell'oculato agro-

uomo alsaziano non abbia un fondamento di vero. I nitrati che esistono naturalmente nel terreno, presentano la singolare proprietà che sono refrattarii assolutamente al potere assorbente di cui lo strato coltivabile è dotato, e per conseguenza, fra tutti i composti salini de' quali si voglia irrorare uno strato di terra, sono i soli che passano attraverso al medesimo senza lasciar traccia di sé. Basta, noi crediamo, questo fatto per dimostrare chiaramente che l'opinione teorica dello Schattenmann non ha il fondamento che la renda abbracciabile: ma un altro fatto fondamentale viene in appoggio per contraddire con apparenza assoluta di vero alle idee predette; noi lo raccogliamo dal Boussingault, che pel primo dimostrò chiaramente la grande influenza che i nitrati spiegano sulla vegetazione.

Avendo egli formato un terreno artificiale con argilla cotta e pestata, sabbia calcinata al fuoco per espellere dall'una e dall'altra ogni traccia di sostanze organiche, lo divise in tre parti, e le collocò ognuna in un vaso, nel primo dei quali seminò due piante di elianto annuo, senza aggiungere altro, nel secondo aggiunse del carbonato di potassa e del fosfato di calce, nel terzo, oltre ai due ingredienti poc'anzi detti, aggiunse dell'azotato di potassa.

Dal primo vaso per ogni seme ottenne una pianta debolissima e delicatissima, la quale essiccata non pesava più di quel che pesasse il seme da cui era germogliata; le piante che crebbero nel secondo vaso crebbero per due mesi di seguito, ma giunte ad un certo stadio, le foglie cominciarono ad impassire ed a prendere un color giallo, e terminarono col morire; finalmente nel terzo vaso, quantunque la quantità di azoto aggiunto sotto forma di nitrato non giungesse che al peso di gr. 0,1969, pure la pianta crebbe e diede un bellissimo fiore.

Nitrato di potassio chil. 142, e ne ebbe	frumento ettol. 35,	paglia chil. 1975
" di sodio " 142	" " 42,7	" 3408.

Da questo esperimento conseguirebbe chiaro che il nitrato di sodio conviene meglio ai cereali, di quello di potassio. Eppure ciò sarebbe in contraddizione colle ultime osservazioni del Péligot, e di altri, dalle quali si può dedurre chiaramente che la soda, piuttosto che utile, è dannosa alla vegetazione. Tuttavia la condizione vantaggiosa del nitrato di sodio è spiegabile se si rifletta che mentre il primo in 100 chilogrammi ne contiene 14,4 di azoto, il secondo invece ne conta 16,5; perciò avendone nel primo caso amministrati chilogrammi 142 come nel secondo, quell'ettara ricevette azoto chilogr. 20,5, mentre dando il nitrato di sodio si portarono nell'altra ettara chilogr. 23,5, cioè 3 chilogrammi di più, che rappresentano in solo grano chilogr. 150. Eppure la rendita fu anche superiore, perché se il frumento in seme pesa in media l'ettolitro chilogr. 80, se ne ebbe

Questo esperimento dimostra chiaramente come i nitrati penetrino direttamente nelle piante, mantenendosi nel loro stato primitivo, e non cangiandosi menomamente in ammoniacale, giacché le cause di tal metamorfosi non esistevano nel terreno preparato dal Boussingault, poiché la calcinazione dovea avere allontanato, come succedette di fatto, ogni traccia di materia organica e di principio disossidante dell'acido nitrico, ed egualmente dovea aver convertito il protossido in perossido di ferro. Si sa difatti che le argille ricche di protossido di ferro colla calcinazione si cangiano, da nere che sono o giallastre, in rosse, pel passaggio del ferro a perossido.

L'uso dei nitrati quali sostanze fecondatrici dei terreni è di data assai antica, giacché ne parlano già come tali, alcuni scrittori di cose agrarie del secolo passato, ed è da secoli che si usano i calcinacci di vecchie fabbriche, la cui potenza fertilizzante è conosciuta. Il più adatto sarebbe certamente il nitrato di potassio, perché recherebbe ai terreni, oltre all'azoto, altro elemento vantaggioso che è la potassa; ma prima di ogni cosa il nitro comune è una sostanza molto costosa, e della quale le finanze degli Stati se ne fanno una privativa, quindi di difficile acquisto; e da altra parte non si conoscono miniere che diano in abbondanza di questo prodotto, né officine che ne possano promettere tanto da farlo discendere ad un prezzo per cui sia accessibile anche ai parchi capitali di cui può disporre l'agricoltura. Invece si usa largamente in Inghilterra ed in Francia un altro nitrato, che è quello di soda. D'altronde sembra che quest'ultimo sia più favorevole del primo ai cereali, se dobbiamo prestar fede alle esperienze fatte da Sim nel 1830.

Questo agricoltore sparse sopra terreno, misto ad un ettolitro di ceneri:

una rendita in più di chilogr. $7,7 \times 80 =$ chil. 616, senza contare la paglia. Come si spiega questo aumento di fertilità? E probabile che la soda abbia potuto spostare dei prodotti che trovavansi nello strato coltivabile, e per conseguenza il frumento, che non assorbe di questa, abbia potuto fruire di quelli che essa rendeva liberi, e trovando un maggior equilibrio nelle materie da assorbire, abbia anche data rendita superiore.

La sorgente principale di nitrato di sodio esiste nel Perù, e principalmente nella provincia di Tarapaca, situata fra il 19° e il 22° di latitudine australe, e trovasi da 32 a 40 chilometri dalla costa del mare, mista al sal marino ed al borace. La Pampa di Tamaragual, che si alza a 1000 metri sopra il livello dell'Oceano Pacifico, presenta dei depositi di nitro che sembrano inesauribili, benché si ostեն-

dano al di là di una lunghezza di 24 chilometri.

I naturali del paese chiamano la terra dove giace il nitro *caliche*, ed è una mescolanza di sabbia ed argilla che contiene dal 20 al 65 per 100 del sale, che trovasi quivi cristallizzato e talmente duro che talvolta bisogna mettere in opera la polvere da mine per distaccarne i pezzi. Soventi volte gli strati posseggono un'altezza di 2 a 3 metri, ed una estensione di 80 a 400: per estrarlo si usa sciogliere il nitro coll'acqua bollente e far evaporare la soluzione, e quando il sale è asciutto si spedisce in Europa od agli Stati Uniti.

Dal 1850 al 53 tal merce che fu spedita in Europa giunse a 3000 tonnellate per la sola Inghilterra. Ai nostri giorni il consumo è anche maggiore.

Pare tuttavia che questa specie di ingrasso convenga più specialmente alle terre umide ed ai climi brumosi, e sia vantaggioso ai cereali. Le fabbriche inglesi di soprafosfato, affine di renderlo azotato, vi mescolano del nitro del Perù.

Kulmann per alcuni anni di seguito ha provato il nitrato di sodio sulle praterie, e ne conseguì de' notevoli effetti. Eccoli nella seguente tabella:

Annate	Peso del nitro	Fieno raccolto	
		senza nitro	col nitro
1843	chil. 265	4000	5727
1844	" 250	3820	5690
1845	" senza ingrasso	4483	4390
1846	" 200	3830	5388
Medie	255	3716	5578

Usando di questa sostanza come ingrasso, si ha una perdita che oscilla fra le 53 e le 38 lire.

Pei prati artificiali furono eseguite esperienze consimili in Inghilterra, ed i risultati furono presso a poco uguali. Eccoli:

Peso del nitro	Fieno raccolto		Osservatori
	senza ingrasso	col nitro	
Chil. 125	6575	8100	Turner
" 152	4215	5829	Wilson
" 185	4265	6609	Flemming
" 187	1980	5725	Maclean
" 156	4378	5526	Hannam
Medie 175	4282	6358	

L'aumento nel caso presente è superiore a quello che fu conseguito dal primo sperimentatore, ma chi lo favorì fu certamente il clima inglese, che tutti sanno essere umidissimo.

Anche sui cereali fu sperimentato lo stesso ingrasso e si ebbero i risultati che si notano nella seguente tabella:

Quantità di sale	Can nitro: frumento	Senza nitro: frumento	Osservat.
chil. 180	ett. 18,66	ett. 17,63	Flemming
" 120	" 49,50	" 45,00	Wilson
" 124	" 22,53	" 19,32	Charterley
" 140	" 31,25	" 27,50	Barclay
" 172	" 31,97	" 27,58	Hannam
Medie 147	30,78	27,40	

Tuttavia anche con queste rendite sembra che il prezzo a cui si vende il nitrato di sodio sia troppo elevato per poterne usare con economia, quantunque, essendo in media di 40 lire il quintale, e giungendo l'azoto che contiene al 26,5 per 100, questo elemento, che nel sale di cui discorriamo è il solo utile, viene pagato più di 2 lire al chilogrammo. Non debbesi poi tacere un'altra osservazione fatta da alcuni agronomi, ed è che i cereali cresciuti ed ingrassati con questo materiale presentano il fenomeno singolare di avere un peso inferiore a quello che hanno gli stessi cereali cresciuti sopra terreno non ingrassato con esso.

Un tentativo fatto da A. Selmi con un metro quadrato di terreno concimato, ed in confronto con altro non concimato, e portanti ambidue quattro piante di granturco, farebbe credere che al granturco stesso fosse vantaggiosissimo il nitrato di sodio, perchè la raccolta di quello ingrassato superò di un terzo quella del non ingrassato, quantunque nel peso le due misure dello stesso grano pesassero diversamente, e la variazione fosse a vantaggio del non ingrassato.

II. Ingrassi che danno molto azoto e poco acido fosforico, quasi nulla di potassa.

Gli ingrassi che appartengono a questa categoria e che sono molto ricchi di azoto, ma non interamente sprovveduti di acido fosforico, sono quasi tutti residui di sostanze animali, e provengono da reliquie di questi. Perciò ivi si trovano:

1° La carne muscolare; 2° il sangue; 3° i residui di pesce; 4° le focaccine di colla garavella; 5° gli stracci di lana; 6° le raschiature di corno, i peli e le penne.

Nella composizione normale elementare della carne comune si trovano, secondo il Wolff:

Acqua	770,0
Azoto	36,0
Potassa	5,5
Magnesia	0,4
Calce	0,8
Acido fosforico	4,6
Altre sostanze (1)	182,7
	1000,0

(1) Colle parole *altre sostanze* noi indichiamo tutto il carbonio che esiste nella carne, e qualche altro elemento, del quale l'agricoltore non può tener conto. (A. S.)

Da questa composizione si vede tosto chiaramente come la carne sia una materia azotata per eccellenza e nella quale l'azoto sta all'acido fosforico appena come 9 ad 1, talchè è dunque da considerarsi, come l'abbiamo detto, quale il capo della categoria di questa foggia di ingrassi.

La quantità di acqua che la carne contiene fa che essa facilmente cada in putrefazione, e torna assai difficile il poterla distribuire equamente sul terreno quando l'animale sia macellato. D'altronde la carne contiene ordinariamente una certa quantità di materia grassa, che se entra nel terreno può tornare dannosa, perchè forma colla calce del medesimo una specie di sapone insolubile che ostruisce i pori delle piante e le uccide.

La carne pertanto deve essere ridotta possibilmente in polvere, e spogliata del grasso, perchè riesca un buon fertilizzante. È cosa naturale che fra le carni usate a tal uopo bisogna scegliere solo quelle che non possono servire quale alimento, e quindi si traggono da animali malati di malattie contagiose od epidemiche, o da altri che non sono alibili per costume, o pel ribrezzo che ispirano.

Tutte queste carni ultime possono soltanto servire a fabbricare degli ottimi ingrassi, ed il processo meglio acconcio all'uopo è il seguente.

Si mette in pezzi il cadavere dell'animale, dopo che fu spogliato della pelle e delle sporgenze cornee, come corna ed unghie, nonchè delle ossa, e si dispone in una caldaia che si riempie di acqua che si fa bollire molte ore, avvertendo di levare dal liquido la massima parte del grasso che viene a galleggiare alla superficie. L'ebollizione si prosegue per molto tempo, fino cioè a perfetta cottura, e poscia si raccoglie, si essicca sopra graticci e si mette in polvere. Soubeyran, il quale ha analizzate le carni preparate in tal maniera, le ha trovate composte di

Materia animale	84,78	= Azoto	13,6
Fosfato di calce	2,40	= Acido fosforico	1,1
Sostanze terrose	2,82		
Acqua	10,00		
	100,00		

La cifra di 13,6 per 100 è di alquanto inferiore a quella che indica l'analizzatore, e che ottennero ancora Payen e Boussingault.

Il processo da noi descritto presenta però l'inconveniente di spandere degli odori molte volte nauseabondi, per cui si è pensato bene di valersi del vapore. A tal uopo si chiude l'animale macellato in una cassa, la quale si riempie quasi per intero, indi si chiude ermeticamente; fatto ciò, per mezzo di un condotto speciale si inietta il vapore, tenendolo alla pressione di atmosfere 1,10 o tutto al più di 1,15, per evitare che la carne non si converta in gelatina.

Dopo il periodo di 24 ore si ritrae la carne, si torchia per farne colare il grasso e la gelatina, indi si mette ad asciugare interamente e si polverizza.

Questo ingrasso conviene e dà eccellenti prodotti nelle terre leggere e sabbiose, ma non fa sentire i suoi benefici effetti altro che debolmente nelle terre fredde ed argillose. Conviene specialmente per le coltivazioni erbacee. Un cavallo macellato può dare sino a 180 o 200 chilogr. di carne, che colla cottura e torchiatura riducesi di non poco. Un ettare è ben ingrassato qualora se ne amministri da 200 a 300 chilogrammi.

Accade però qualche volta che sopra un podere vengano meno per malattia degli animali, e non si possano coscienziosamente esitare quali alimenti. Allora è bene trar profitto dalle spoglie dei medesimi, almeno quale ingrasso. A tal uopo il processo migliore per ottenerne buon pro è il seguente. Si pratica una buca profonda almeno 2 metri, e della larghezza e lunghezza che sia alquanto maggiore dell'animale morto, quindi vi si deposita il cadavere. Sopra di esso si mette uno strato di calce viva della grossezza di circa cinque centimetri, indi si copre con terra e si abbandona a sé. Dopo sei mesi aprendo la fossa si trovano le ossa spogliate di ogni traccia di carne, e circondate da una specie di terriccio nero con punti biancastri, il quale è un'eccellente materia fertilizzante.

Questo ingrasso deve essere serbato per le coltivazioni che abbisognano di materie molto calorose, e specialmente per i cereali che dopo l'invernata si mostrassero alquanto deboli e clorotici.

Il sangue, che può chiamarsi una vera carne liquida, dà egualmente un ottimo ingrasso. Sotto il punto di vista agronomico, Emilio Wolff ne dà la seguente composizione:

Acqua	790,0
Azoto	32,0
Potassa	0,6
Soda	3,8
Magnesia	0,1
Calce	0,1
Acido fosforico	0,4
Altre sostanze	173,0

Totale 1000,0

Destinato a servire da materia fecondatrice, il sangue può esser messo in opera in varie maniere: allo stato liquido, ossia isolatamente, come si raccoglie uscendo dalla vena, ovvero diluendolo nell'acqua per meglio distribuirlo sopra una superficie maggiormente estesa e rendere meno rapida la sua azione; ed anche mescolandolo al concime, di cui aumenta allora altamente il potere fertilizzante. Però quando lo si adopera in questo modo, bisogna sempre

riflettere che il sangue è una sostanza che soggiace con tutta facilità alla putrefazione, e si decompone colla massima sollecitudine; ma perchè un ingrasso sia vantaggioso, è necessario che nel decomporsi le cose procedano con moderazione, affinché le piante possano acquistare il loro sviluppo normale e trovare nel terreno alimenti adatti alla loro età. Nel caso che si adoperi il sangue fresco, ciò non avviene, e perciò, mentre troverebbero i vegetali un mezzo molto superiore alle loro forze nel primo periodo della loro vita, non sarebbero poi fornite di materiali utili allorché ne hanno maggior bisogno, vale a dire quando stanno per mettere il seme. Si avrebbe sviluppo enorme di organi fogliacei, e poscia cessazione di vitalità e poca produzione di semi.

Questo inconveniente, che in alcuni casi giunge al punto da far che le piante ingialliscano e muoiano, il che in loro succede per una vera indigestione, ha condotto alla ricerca di metodi speciali capaci di mettere in serbo gli elementi del sangue utili alla vegetazione, e nello stesso tempo renderli meno mobili, talchè la loro amministrazione al terreno giovi solamente ed eviti ogni danno.

Varii sono i metodi che vengono suggeriti a tal uopo. Quando si hanno poche quantità di sangue, il mezzo migliore per utilizzarlo consiste nel mescolarlo a terra argillosa, asciugata preventivamente ed ancor calda, alla qual terra argillosa si aggiunge del gesso, e poi essiccare nuovamente il composto.

Mille chilogrammi di sangue liquido mescolati alla terra debbono essere mescolati col triplo del loro volume di terra, e se ne ottiene un ingrasso che nelle coltivazioni erbacee produce effetti veramente prodigiosi.

Ma nei grandi centri, dove la quantità di sangue che si produce nei macelli è molta, il miglior processo consiste nel trattare il liquido animale o col vapore acquoso che a 100° coagula tutte le materie utili azotate (fibrina ed albumina), e quando si è formato il coagulo, estrarlo, lasciarlo sgocciolare, torchiarlo per formarne focaccine che si lasciano essiccare spontaneamente all'aria sotto un porticato, e quindi polverizzarlo.

Si costumava altre volte di applicare al sangue il calore direttamente, ma nel caso il coagulo si depositava, ed essendo poco conduttore del calorico, si attaccava al fondo e subiva una decomposizione che spandeva nell'aria circostante vapori disgustosi e nocivi.

Usando del vapore, questo inconveniente è evitato, ma si va incontro ad un altro; il liquido che ne esce è carico di fosfati, i quali non vanno in allora a migliorare le condizioni del terreno a cui si amministra il sangue disseccato. Infatti Soubeiran analizzando il sangue coagulato nell'ammazzatoio di Aubervilliers a Parigi, lo trovò composto di

Acqua	17,00
Materia animale	78,00
Fosfati delle ossa	00,33
Sali diversi	14,67
	<hr/>
	100,00

Mettendo queste cifre a confronto coll'analisi accennata poc'anzi, si vede chiaro che quasi tutto l'azoto rimane, giacchè vediamo le 24 parti di sostanza solida contenere 3,2 di azoto; il che vuol dire che se fossero 78, dovrebbero contenere 12, numero che corrisponde a quello che contengono le 78 di materia animale, quando questa si ritenga costituita da fibrina ed albumina che portano il 16 per 100 di azoto.

Ma circa all'acido fosforico la cosa corre altrimenti. Nel sangue analizzato da Soubeiran vi sono parti 0,33 per 100 che rappresentano 0,15 di acido fosforico, mentre in quello la cui composizione ci è indicata da Emilio Wolff l'acido nominato giunge a 0,40, cioè a quasi due terzi di più.

Sia per questa ragione, come per altre, e fra queste il puzzo che spandeva nel disseccarsi, fu giudicato conveniente ricorrere ad altri mezzi di coagulazione. Si pensò di adoperare a tal uopo il cloruro acido di manganese che rimane nelle fabbriche di ipocloriti, e che viene rigettato dagli industriali quale materia inutile, ovvero di ricorrere alla forza coagulatrice dell'acido solforico allungato. Questi due processi sono stati tentati e riuscirono anco con qualche vantaggio; ma l'uso del cloruro acido di manganese non è economico altro che nel caso in cui si abbia alla mano tal preparato, e perciò le fabbriche di ipocloriti siano a poca distanza; quello dell'acido solforico è assai dispendioso.

Si può preparar meglio il sangue, per uso dell'agricoltura, ricorrendo ad un processo suggerito da Peplowski. Consiste questo nel mescolare il sangue ad un trentaduesimo del suo peso di calce viva. Dopo poco tempo esso si rapprende in una massa e formasi un albuminato di calce insolubile. Se si divide il coagulo formatosi, lucchè può farsi con tutta facilità, e si lascia asciugare, si ottiene un ingrasso di decomposizione prontissima, e che si sparge sul terreno con moltissima facilità. Questo processo è il più facile ed economico che si conosca, e riesce applicabile così in grande come a piccole quantità.

Tuttavia presenta l'inconveniente che non serba tutto quanto l'azoto da lui contenuto, ma se ne perde dal 2,5 all'8,6 per 100.

Quello che interessa soprattutto è dunque di sollecitare possibilmente la essiccazione, perchè si toglie così ogni mezzo di fermentazione.

Accanto al sangue si colloca il così detto guano di pesce. I pesci ed i loro avanzi possono rendere grandissimi servigi all'agricoltura. Può dirsi con certezza

che tutta la parte migliore dei terreni viene travolta per mezzo dei fiumi al mare, e che questo è il serbatoio universale delle ricchezze che ivi giungono. È per ciò che se si usano delle spoglie di pesce quale ingrasso, si è certi d'avere degli ottimi risultati. È da molti secoli che nella Martinica ed alla Guadalupa nelle piantagioni di canna da zucchero si usa di tale ingrasso, e quantunque quei coloni acquistino ancora molta carne e molto sangue disseccati, pure, quando lo possono, preferiscono le spoglie di pesce a quegli ingrassi. Così succede nella Svezia per altre coltivazioni; nel qual paese si pescano a milioni le aringhe, per estrarne il grasso, poi col residuo se ne forma un materiale fecondatore potentissimo, che si nomina *tangro*, e si prepara assoggettando que' residui all'ebollizione per cinque o sei ore, e rimescolando continuamente. Quando il tutto fu ridotto in pasta molle, si lascia raffreddare. L'olio soprannuota e la poltiglia che rimane si fa scolare, indi si sottomette all'essiccazione.

D'altronde lungo tutte le coste si usano frequentemente dei pesci morti quale ingrasso, dopo che si lasciò loro subire un principio di putrefazione. Così si fa egualmente dei residui dei medesimi, de' quali non si custodisce che una parte, come sarebbe, ad esempio, la testa e le interiora delle sardine preparate all'olio, quelle del tonno, delle aringhe affumicate, ecc.

Qualche volta si pescano nel mare tali quantità di aringhe, di sardine e di merluzzi, che non si sa cosa farne. Tutte queste materie dovrebbero essere raccolte diligentemente per servire da ingrasso, perchè sono estremamente ricche di principii utili per le piante. Moride ha analizzato la polvere di pesce, e ne ha trovati i seguenti componenti:

Azoto per 100	12.
Materia organica azotata	80,00
Sali solubili (carbonato di ammoniaca, sal comune)	4,50
Fosfato di calcio e di magnesio	14,10
Carbonato di calcio	0,06
Silice	0,02
Magnesia e perdita	0,32
Acqua	1,00
	<hr/>
	100,00

Tuttavia non tutti i guani di pesce sono egualmente ricchi di azoto, giacchè quattro varietà analizzate da Moussette nel laboratorio di Barral presentavano le quantità d'azoto seguenti, per 100:

	1 ^a varietà	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Azoto per 100	11,17	3,84	8,73	11,60

Quanto al fosfato di calce, essi ne sono sufficientemente ricchi tutti indistintamente, ma con varianti dal 50 all'8 per 100.

Al giorno d'oggi si hanno estesi stabilimenti che preparano il guano di pesce, e vi trovano un largo tornaconto.

Il primo di quelli che sorsero fu quello di Pettit e di Green in Inghilterra. Per convertire il pesce in materia fertilizzante, si depongono le materie in un vasto bacino, e si bagnano con acido solforico comune. Quest'acido le riduce in una massa polposa che introdcesi in una macchina centrifuga per sbarazzarla prontamente di tutto il grasso e dell'acqua che contiene, e poi asciugata alquanto si finisce coll'essicarla pienamente alla stufa per ridurla in polvere.

Demolon e Thurneyen a Concarneau dispongono il pesce in una caldaia a doppia parete, che si chiude ermeticamente, indi fra le pareti stesse si incetta il vapore sino al 140° di calore, giungendo ad avere una pressione di atmosfere 3,5. A capo di un'ora la cottura è avvenuta; si toglie il coperchio, si rovescia la caldaia sopra dei cesti di vimini, indi, scolata l'acqua ed il grasso, si sottopone a forte pressione col mezzo di un torchio a vite.

Ottengono così delle stacciate, che si traggono dal torchio e si riducono, mediante una macchina polverizzatrice, in poltiglia che si mette sopra a graticci, e si porta in una stufa a ventilazione riscaldata a 60 o 70 centigradi. Ne esce una polvere che gettata in molino la polverizza anche meglio, e da questo si passa in sacchi od in barili, nei quali si pone poi in commercio.

Il Gill propose di mettere in opera un altro processo che permette di trattare tutte le specie di pesce ed i loro residui in una maniera completa e rapida, e di ottenere così, a suo dire, un ingrasso eccellente, ed al quale l'analisi assegna la seguente composizione:

Umidità	12,85
Materia organica	56,00
Silice	0,80
Fosfato di calce	24,70
Sali alcalini	5,65
Ammoniaca	9,41 = azoto 7,76.

In questo modo di fabbricazione si prende il pesce od i suoi residui, si passa attraverso a due cilindri di ferro che girano in senso inverso, con velocità diversa. La differenza nella rispettiva loro velocità è questa, che mentre uno dei cilindri fa dodici giri, l'altro ne fa quindici.

La materia solida è ricevuta sopra una tela che la conduce in una madia, da cui è raccolta mediante una coclea di Archimede, la quale la conduce all'altro estremo della madia, d'onde poi alla sua volta è raccolta e portata nel piano superiore per mezzo di una tromba a rosario. Quivi si fa essiccare il prodotto ad una temperatura di 150°.

Questo processo, tutto meccanico, rende assai di più, secondo il suo inventore, e riesce assai meglio economico.

Anche i residui di fabbrica di gelatina sono un ingrasso utilissimo, perchè ivi si trovano tutte le materie che resistettero all'acqua bollente, come peli, crini, residui di muscoli, ecc. Queste rimanenze vengono torchiate e poi essiccate. Polverizzando tali stacciate si ottiene un ingrasso che è sparsa sul terreno nella proporzione di 700 ad 800 chil. per ettara, e sepolto leggermente nello strato coltivabile.

Anche i peli, i crini, i capelli e tutti i prolungamenti cornei della pelle, e che si possono raccogliere in buon dato, sono eccellenti quali materie secondarie. Nei medesimi hanno il predominio l'azoto e la silice, per cui riescono ottimi; e da altro lato la decomposizione loro è così lenta, che fanno sentire per lungo tempo la loro azione benefica.

I Cinesi, che nel raccogliere le sostanze secondarie potrebbero esserci maestri, hanno il costume di farsi radere una volta ogni dieci giorni barba e capelli, e di serbarli gelosamente per servire d'ingrasso ai loro terreni.

Anche le altre materie analoghe sono preziosissime. I Bolognesi fanno grandissima incetta di penne, delle quali si valgono per ingrassare i celebri loro canepai, come non dimenticano gli stracci di lana, che anch'essi recano al terreno una quota abbondantissima di fertilità.

Le penne, cioè le penne, si decompongono più sollecitamente, e non hanno bisogno di veruna preparazione per essere utili, giacchè si guastano da sé nel periodo di un anno o due; per gli stracci di lana la cosa è differente. Essi possono resistere lungamente all'azione del tempo, e non dar frutto altro che in molti anni. Qualora siano destinati alle coltivazioni arboree, la loro lenta decomposizione può trovarsi conveniente; ma non è così ogni qual volta siano destinati a migliorare le condizioni delle coltivazioni erbacee e da seme, ossia le coltivazioni annuali.

In questo caso è bene far loro subire una specie di decomposizione preliminare, la quale alla sua volta fa che le piante fruiscono degli elementi di questo ingrasso anche nella prima annata: d'altronde, facendo loro subire tale decomposizione, si rende più facile il modo di seppellirli nel terreno, cosa che non si può facilmente allorquando succeda il caso che si amministrino in natura, se non sono meccanicamente tagliuzzati fino all'estremo, il che importerebbe una spesa di una macchina speciale, od una perdita di tempo incalcolabile. Per evitare questi inconvenienti, si comincia col trattarli per mezzo di una liscivia d'alcali caustico. È noto che gli alcali caustici hanno la proprietà di sciogliere i fili di lana.

Quindi l'azione dei medesimi prima spoglia il ma-

teriale del grasso che loro è naturalmente unito, poi li rende meno consistenti, talchè cadono facilmente in polvere.

Matteo di Dombasle suggerisce un altro mezzo, anch'esso utilissimo e di minore dispendio. Ecco quali sono le sue parole sull'argomento: « Quanto agli stracci di lana, io ne faccio ordinariamente dei composti mescolandoli, qualche mese prima, con del letame per cominciarne la decomposizione, prima di trasportarli sulle terre. 1200 o 1500 chil. di stracci misti a sette od otto carra di letame migliorano di assai un'ettara di terreno, e questo ingrasso è molto conveniente particolarmente per le terre dove la condotta del letame può essere difficoltosa, giacchè in tal caso se ne trasporta molto meno di quello che si dovrebbe, se fosse concime puro. Se si può rimiscolare almeno due volte l'ammasso del composto alcune settimane prima di metterlo in opera, sarà cosa più che utile, giacchè tale operazione attiva la decomposizione degli stracci. Bisogna però avvertire che queste masse non si asciughino, e fa d'uopo bagnarle di tanto in tanto; ma è necessario ancora di guardarsi bene dal lasciar disperdere lo scolo che geme dalla massa, il quale contiene una grande quantità di materie fertilizzanti. Questo liquido poi raccolto può essere adoperato benissimo per bagnare i prati.

Non bisogna giammai mettere da soli gli stracci in massa, e serbarli in magazzini, giacchè si riscaldano facilmente, e potrebbero farlo al punto da cagionare degli incendi.

In Inghilterra si usano gli stracci di lana nella proporzione di 1500 a 1600 chil. per ettara; ma nel Continente se ne usa generalmente una quantità che oscilla fra i 2000 ed i 3000 per la stessa estensione di terreno. Al dire del Boussingault e Payen, il Delongchamps si prevaleva degli stracci di lana, ottenendone dei prodotti meravigliosi usandone nella misura di 3000 chil. per ettare una volta ogni sei anni. Dopo un triennio amministrava 45,000 chil. di letame comune, per mantenere lo strato coltivabile in buone condizioni. Così alternando i letami cogli stracci, poteva conseguire dei raccolti da suscitare l'invidia a' suoi vicini. Gli stracci di lana si pagano nella misura di 16 a 18 franchi il quintale.

III. Ingrassi che danno azoto ed acido fosforico, ma sono più apprezzabili pel primo de' componenti.

Guano propriamente detto. — In prossimità alle sponde del mare peruviano, sotto la linea dell'equatore, fra il 2° ed il 21° di latitudine australe giacciono alcuni isolotti che sono coperti d'una sostanza, colà conosciuta col nome di huano, che gli Europei cangiarono poi in guano. Giusta quello che racconta Garcilaso della Vega, l'uso del guano nelle provincie peruviane data dal secolo XIII. Ma in Europa non

venne conosciuto che al cominciare del secolo, in grazia di Alessandro di Humboldt, il quale per primo lo portò in Europa e lo diede da esaminare chimicamente a Vauquelin. Fu solamente però dopo cinquanta o sessant'anni che cominciossi a scavarlo regolarmente ed a trasportarlo in Europa, e l'esportazione fu così esorbitante che nel 1856 non ne furono caricati meno di 77 navigli, senza contare quello che si estraeva per venderlo nelle repubbliche dell'America meridionale. D'allora in poi la ricerca di questa specie d'ingrasso si estese maggiormente; così se ne trovò nel Chili, nella Bolivia, nella Patagonia, nell'Africa meridionale, in Sardegna e sulle montagne del Giura. Quello però che per potere fertilizzante supera tutti è sempre il tratto dalle isole di Chinca, che sono quelle che giacciono dove abbiamo detto poc'anzi.

L'origine del guano si perde nella notte dei tempi, e la grossezza de' suoi depositi è tale che faceva credere all'Humboldt che fosse in parte dovuta ad escrementi d'animali antediluviani. Pare tuttavia che questa opinione sia esagerata, e che anche stando ai nostri giorni, si possa spiegare d'onde è venuto il guano. È desso un deposito immenso degli escrementi d'una certa specie d'uccelli, i quali si pascono del pesce che nuota nel mare, e nella notte cercano ricovero in quegli'isolotti. Il numero di quegli uccelli è così enorme, che allorquando levano il volo dalle isole, si stendono quasi una nube sotto al sole, ed i loro branchi sono tali da durare almeno il passaggio da tre a quattro ore.

Si crede che la quantità di guano che esisteva nel 1856 in quegli isolotti rappresentasse circa un peso di 378 milioni di quintali. Ma la esportazione è stata così soverchia che oggidì alcuni giornali hanno già annunziato essere quelle miniere quasi totalmente esaurite. Gli elementi che rendono il guano una delle sostanze più fertilizzanti sono alcuni sali alcalini, ma soprattutto l'azoto e l'acido fosforico. Però la composizione stessa è diversa, a seconda delle varietà del guano, che non sono poche. Reclamone qui qualcheuna:

Guano dell'isola di	Chinca	Lobos	Angamos
Materia organica	52,52	46,10	70,20
Fosfato di calce .	19,52	29,30	5,75
Acido fosforico .	3,12	3,71	3,48
Sali alcalini . .	7,56	11,54	9,37
Silice e sabbia .	1,66	2,55	3,55
Acqua	15,82	16,80	7,64
Azoto dosato . .	15,29	10,80	20,09

Il guano conta diverse varietà, come dicemmo, oltre a quelle di cui abbiamo recata la composizione; tutte però le altre sono meno ricche d'azoto, giungendo a contenerne appena il 2 per 100 o poco più.

Quello che raccogliesi in Sardegna ne contiene dal 4,05 al 4,50. Può dirsi però che fra i due componenti principali havvi questo segno, che laddove havvi poco azoto, hanno invece molti fosfati, come può vedersi dalla seguente tabella:

	Azoto		Acido fosforico	
Guano di Saldanha da	0,50	a 1,00	da 56	a 58
Baker	0,31	1,20	78	85
Chill	4,00	8,00	30	32
Patagonia	6,00	8,00	44	46
Ichaboë	8,00	10,00	30	32
Perù	15,00	16,00	24	26

Le varietà stesse a volume eguale pesano diversamente. In media le tre seguenti varietà pesano per ogni ettolitro:

Guano del Perù . .	chilogr.	90 a 98
Ichaboë		80 a 85
Chill		100 a 110

Si potrebbe domandare quale è mai la ragione per cui, quantunque tutti i guani contino eguale origine, non posseggano la medesima composizione. Vedemmo già che al di là di certe latitudini sono più poveri d'azoto, e la causa ne sono le condizioni di quel clima. Dove il clima è asciutto il guano conserva tutti i suoi principii organici azotati ed i sali ammoniacali; colà invece dove le piogge sono frequenti il guano perde una gran parte de' suoi principii solubili, fra i quali si conta l'azoto, e si arricchisce delle materie insolubili e particolarmente di fosfati. Il Boussingault ci narra che nelle parti del mare del Sud i depositi di guano sono ricchissimi d'azoto, da Tumbes sino ad Atacama, ma che colà la pioggia v'è quasi ignota; mentre al di là di questi limiti, al nord di Tumbes, nelle foreste impenetrabili e paludose di Choco, piove quasi senza interruzione. Perciò i guani azotati sono sempre proprii dei climi asciutti.

Il migliore di tutti i guani è quello dell'isola di Chinca, del quale ecco i caratteri principali: possiede un giallo chiaro, ed un odore che ricorda quello della valeriana, e che diventa putrido ed ammoniacale; la tinta caffè e latte è quella dei guani più efficaci; se hanno un color grigio, è segno che vi è mescolata della terra. Quanto più il colore è cupo, si ha maggiore indizio che contiene dell'acqua. Il buon guano del Perù è untuoso al tatto, è in piccoli grani, soventi volte un poco acuti, non deve giammai essere terroso e polverulento, nè contenere ciottoli o pietruzze. Una presa del medesimo gittata sui carboni accesi o meglio sopra una lamina di platino scaldata al rosso con lampada ad alcoole, si gonfia, brucia con fiamma lunga e lascia un carbone assai voluminoso; se abbrucia con istento è povero di materie organiche. La cenere sarà bianco-perlacea; se è pesante vuol dire che vi si aggiunse della terra.

Un guano realmente ricco deve svolgere ammoniacale quando gli si mescola della calce viva, e se si bagna con acido nitrico e si dissecca, diverrà d'un rosso intenso quando si bagna poi il residuo secco con ammoniacale.

La bontà del guano è tanto più elevata, quanto più esso contiene d'azoto e d'acido fosforico; ma, come vedemmo, questi due elementi non vanno associati in proporzioni uniformi, perchè laddove l'abbondanza dell'uno, v'è deficienza dell'altro. Una analisi accurata può benissimo mettere in rilievo quale dei due elementi sia il preponderante.

Non diremo nulla nè della colombina, nè della gallinella, od escrementi di piccioni e di gallinacci, perchè accennati in altro articolo, quantunque per la composizione si rassomiglino al guano, ma siano meno ricchi di principii fertilizzanti e più d'acqua. Diremo piuttosto di un sale che talvolta si prepara e che somministra al terreno i due elementi principali, cioè azoto ed acido fosforico, sotto la forma di fosfato magnesico-ammonico.

Il fosfato magnesico-ammonico fu trovato dal Bous-singault esistente bello e formato nei grani dei cereali. Questa scoperta fece nascere l'idea che tale sostanza costituisse un ingrasso d'un grande valore nella coltivazione delle piante, ed Isidoro Pierre nel 1850, assieme a Meclet, lo sperimentò. Ecco quali furono i risultati:

Raccolta per ettaro.				
Dose del fosfato	Grano — ettol.	Paglia — chil.	Peso dell' ettol.	Grano per % di paglia
chil. 0	24,24	4800	66,00	33,3
» 65,64	20,00	3300	65,00	39,4
» 131,28	24,80	3280	69,36	52,4

Il fosfato fu sparso alla volata, il 2 aprile, e non si ebbe nè aumento di grano, nè quello di paglia: quest'ultima sembra invece diminuita.

Quello che si poté notare è che le proporzioni fra il grano e la paglia crebbero a favore di quest'ultima, giungendo fino al 58 per 100.

Nel 1851 lo stesso Pierre fece nuovi saggi in terre di natura diversa, e da essi sembra che gli effetti fossero migliori. Tuttavia non può dirsi che le esperienze fossero abbastanza concludenti da doverlo raccomandare da solo all'agricoltura.

IV. Sostanze dove prepondera l'acido fosforico.

L'idea di trar profitto dalle ossa degli animali quale sostanza ingrassante non è nuova, ma fin dal principio del secolo il loro uso si estese largamente. Nell'Inghilterra specialmente il costume d'ingrassare i terreni colle ossa è molto in voga, e gli agricoltori di quell'isola non temono d'asserire che

la scoperta dell'applicazione delle ossa fu una vera risorsa per essi.

Nel solo anno 1822 l'Inghilterra dalla sola Germania trasse una quantità d'ossa che corrispondeva a 30 milioni di chilogr., e questi raccolti sui campi di battaglia dal principiare del secolo. Dal solo porto di Rostok nel ducato di Meclemburgo, nel 1825, molte migliaia di chilogr. d'ossa di bue e d'altri animali, e nel 1829 in Danimarca asserivasi che il solo commercio delle ossa introduceva nel regno per un milione di lire.

Attualmente si crede che gl'Inglesi importino dal continente non meno di 50,000,000 d'ossa a servizio dell'agricoltura, la quale quantità aggiunta a quella della produzione interna, deve farne salire il consumo ad una somma enorme, tanto più se si considera che la carne è la base dell'alimentazione del popolo britanno. Si vede che quegli isolani apprezzano altamente il valore delle ossa quale ingrasso, ed hanno ben ragione.

Non havvi raccolta che non esporti acido fosforico dal terreno, e le ossa contengono dal 49 al 57 per 100 di fosfati, che possono somministrare questo medesimo acido alle piante. Per avere un'idea dell'esportazione, daremo qui le medie d'acido fosforico contenuto nelle seguenti raccolte di un'ettara:

	Acido fosfor. esportato chil.
Patate	27
Barbabietole	24
Rape	7
Peri di terra	70
Frumento.... { Grano 25 . . . }	37
{ Paglia 12 . . . }	
Avena..... { Grano 14 . . . }	17
{ Paglia 3 . . . }	
Trifoglio	39
Piselli	19
Fagiuoli	29
Fave	43

La composizione delle ossa è tale che generalmente nelle medesime il fosfato di calcio entra incirca pel 50 per 100, talchè un chilogramma delle medesime contiene grammi 230 all'incirca d'acido fosforico, che è la quantità di cui sono ricchi 28 chilogr. di frumento. Non tutte però le ossa degli animali sono egualmente costituite; così quelle del maiale contengono meno fosfati di quello che non contengano le ossa dell'uomo, e meno ancora di quelle di bue; e sebbene tutte abbiano in sé una grande quantità di sostanza organica, nella quale havvi abbondanza d'azoto, nullameno la fertilità che recano al terreno è in gran parte da attribuirsi all'acido fosforico di cui sono fornite.

Nei primi momenti nei quali cominciossi ad usare delle ossa le esperienze eseguite dagli agronomi erano così contraddittorie, che, mentre alcuni le por-

tavano al cielo, altri le condannavano come inutili, anzi dannose. Non si potevano spiegare questi effetti tanto dissimili, altro che attribuendoli a qualche sostanza eterogenea che si trovasse nelle medesime e che fosse di svantaggio alla vegetazione. La sostanza grassa di cui sono ricche in parte le ossa medesime venne accusata di ciò, e ben a ragione. Formando essa colla calce dei terreni una specie di sapone insolubile, questo ostruiva i pori delle radici, o meglio anche rendeva continuata la massa del terreno in cui la pianta cresceva, e opponendosi così all'azione benefica degli agenti dell'atmosfera, dovea naturalmente non tornare giovevole alle piante che quivi crescevano; si cominciò pertanto a togliere ed eliminare la materia grassa, e questo lo si fece colla semplice ebollizione nell'acqua.

Ma pel loro modo di essere tessuto, le ossa agivano talvolta con estrema lentezza, ed anche di questo peccato vennero accusate. Si cominciò a metterle in minuzzoli, od in polvere, e tanto più si trovavano finamente polverizzate, tanto meglio riuscivano utili e fecondatrici. La sostanza organica però che esiste nelle ossa poteva essere utilizzata in altro modo, cioè traendone la gelatina, la quale può essere venduta sotto la forma di colla garavella a miglior interesse di quel che si farebbe se fosse amministrata al terreno direttamente, tanto più perchè la sua decomposizione avviene in seno allo strato coltivabile con tanta lentezza, che bisogna aspet-

tare molti anni prima di conseguire frutto e capitale del denaro impiegato nella compera e nell'amministrare le ossa. È per queste ragioni che oggidì le ossa non vengono amministrate al terreno altro che in polvere finissima, il più delle volte vanno amministrate sotto forma di cenere d'ossa, e più ancora sotto quella che gl'inglesi chiamano soprafosfati.

Le ossa in questo caso vengono trattate coll'acido solforico, per cui il fosfato di calcio tribasico è cangiato in fosfato di calcio ad un atomo di calcio solo, e sotto tal forma amministrate quale ingrasso.

A tal uopo le ossa vengono precedentemente scelte per estrarne quelle che possono destinarsi alla confezione di manici da coltello, per bottoni, ecc., e questo, dopo essere state imbiancate, vengono messe in commercio, e vendute a coloro che esercitano le industrie poc'anzi nominate. Si tolgono eziandio le cartilagini ed i tendini che possono esservi rimasti aderenti, per esitarli a coloro che fabbricano la colla garavella, ed i zoccoli e le unghie per fabbricare del cianuro ferroso-potassico. Il rimanente si fa bollire per averne la sostanza grassa e la colla, ed il residuo passa poi ai fabbricanti di soprafosfati.

La composizione delle ossa somministrate dal commercio non è eguale per tutte, ma ora contengono più, ora meno di materie efficaci. Woelker ha data l'analisi delle varietà che si commerciano in Inghilterra, e che noi riportiamo nel seguente quadro:

Ossa diverse	Acqua	Materie organiche	Fosfato di calcio e magnesio	Carbonato di calcio	Silice	Sali alcalini	Azoto	Ammoniaca
Ossa provenienti dall'estero. . .	12,02	28,71	49,28	4,37	1,07	4,55	3,44	4,17
• in decomposizione . . .	12,15	27,27	52,99	4,35	0,65	2,59	3,31	4,02
• miste	12,13	27,80	52,70	4,17	0,36	2,84	3,43	4,16
• di Londra	12,31	30,73	49,72	4,25	0,21	2,78	3,73	4,52
• bollite N° 1	8,06	25,45	60,48	3,25	2,33	0,43	1,84	2,24
• bollite N° 2	7,70	25,27	43,73	9,77	13,53	•	2,78	3,37
• assoggettate al vapore . .	6,91	26,70	53,74	8,65	4,00	•	•	•
• in minuzzoli	9,11	21,25	61,94	3,89	2,20	1,32	2,84	3,45
• $\frac{1}{4}$ di pollice	10,58	30,60	51,17	6,03	0,53	9,58	3,77	4,50
• $\frac{1}{2}$ pollice	11,51	33,16	51,88	3,06	0,10	0,29	3,73	4,52
• in polvere N° 1	11,00	30,70	50,46	6,24	1,60	•	3,10	3,76
• " N° 2	12,06	29,12	49,54	6,99	0,38	1,91	3,69	4,49
• " finissima	10,36	30,92	52,44	5,16	0,28	0,84	3,51	4,56
Raschiatura d'ossa (1)	13,12	26,12	53,74	5,39	0,85	0,78	3,28	3,98

Qualora le ossa siano fresche, presentano una grandissima resistenza alla polverizzazione, e sono

(1) Le raschiature ed i cascami di ossa provenienti dalle fabbriche di bottoni fatti con ossa durissime contengono generalmente un poco più di fosfato ed un poco meno di ammoniaca. Un ettolitro di ossa in pezzetti pesa

assai difficili da ridursi in polvere. In alcuni luoghi si hanno macine apposite, o macchine mosse da vapore, o da una caduta di acqua. Se però non si

chil. 77. Le stesse ossa in polvere 95. Una tonnellata di ossa comuni corrisponde incirca a 18 ettolitri, un'altra di ossa bollite a ettolitri 13,5. (A. S.)

potesse avere tal beneficio, l'agricoltore, piuttosto che amministrare le ossa in pezzi, possiede un mezzo speciale per ridurle facilmente, seppellendole nella massa del concime. Ecco, a questo proposito, quello che narra Leone Jannex:

« Il caso volle che recentemente un Inglese, vuotando il letame delle sue scuderie, notasse essere il letame misto ad una polvere bianca, che egli riconosceva proveniente da ossa che si erano decomposte. Dopo mature riflessioni, credette di fare una prova diretta, ed a tal uopo seppellì nel letame uno strato di ossa fresche proveniente da cucine, e che abbandonò colà tutto l'inverno. Alla primavera sopravveniente trovò tutte le ossa polverizzate quanto poteva desiderare ».

Gli Inglesi, che sono quelli i quali poi primi si sono persuasi della fertilità che recano le ossa al terreno, non ricorrono certamente a questo mezzo, ma le preparano, come dicemmo, trattando le ossa con acido solforico diluito, mediante il quale trasformano parte della calce basica in solfato di calce, mentre così comunicano al fosfato rimanente la facoltà di rendersi solubile. È col nome di soprafosfati che essi usano questa specie d'ingrasso, imputando ad esso le immense raccolte di rape (*turneps*) che verificano sui loro terreni, e che appariscono meravigliose.

Ma per la fabbrica di questa specie di materia fertilizzante non solo si prevalgono delle ossa, bensì eziandio di alcuni minerali ricchissimi di acido fosforico. Tali sono l'apatite di Norvegia, la fosforite di Spagna, ed alcuni guani speciali poverissimi di azoto, ma abbondantemente ricchi di fosfati insolubili, come il Macaraibo, il Sombrero, il Kooria-Mooria, il Baker ed il Jarvis. Ecco le quantità di azoto e di acido fosforico che trovasi in 100 p. di questi diversi guani:

		Azoto	Acido fosforico
Maracaibo	.	0,14	41,34
Sombrero	n° 1°	»	35,09
»	n° 2°	»	34,11
»	n° 3°	»	34,76
Kooria-Mooria	n° 1°	0,33	27,32
»	n° 2°	0,33	21,12
»	n° 3°	0,30	15,18
»	n° 4°	0,28	30,12
Saldanha	.	3,22	20,36
Baker	.	0,63	38,24
Jarvis	.	0,57	29,07

Queste sono le principali varietà di guano di cui si prevalgono i fabbricanti di soprafosfati, ma, come dicemmo, ricorrono ancora a sostanze puramente minerali, come l'apatite, la fosforite e le coproliti.

La prima è un minerale duriissimo, soventi volte cristallizzato, e costituito per la maggior parte da

acido fosforico e da calce. Trovasi nel Devonshire in Inghilterra, in America a Baltimora, nel Tirolo, nella Svizzera, in Sassonia e nella Svezia, ma soprattutto nella Norvegia. È colà dove si andava nel passato a raccogliarla, e si frequentò il luogo finché la miniera fu accessibile. Se ne danno varietà diverse per il colore, cinque delle quali contengono le seguenti quantità di acido fosforico:

Acido fosforico per 100.				
Apatite				
rossa		verde		in pezzetti
N° 1	N° 2	N° 1	N° 2	
41,88	41,74	41,25	42,28	45,12

La fosforite o calce fosfatata appartiene ad una varietà minerale di apatite litoide. È conosciuta da molto tempo nella Spagna, dove esiste in grande copia a Truxillo, nell'Estramadura. Vi si trova colà in istrati di quattro metri di spessore e per l'estensione di molti chilometri. Ivi è associata al quarzo ed alla apatite sfogliettata; ha struttura fibrosa, colore giallo chiaro, è molto dura, ma non quanto l'apatite di Norvegia. Polverizzata finamente, e gettata sopra una lastra di ferro incandescente, dà una viva fosforescenza, da cui poi trasse il nome. Abbonda talmente nella provincia di cui parliamo, che si adopera per materiale da costruzione. Quattro varietà di fosforite furono analizzate da Voelker, che vi trovò per 100, in acido fosforico:

1°	2°	3°	4°
42,68	41,47	36,36	33,35

Quantunque per contenenza di acido fosforico non sia eguale all'apatite, per non contenere tracce di carbonato di calce, non sciupa acido solforico nella preparazione dei superfosfati. La sua durezza però esige potentissimi sforzi per macinarla. È da qualche tempo che se ne scava anche nella Baviera, ed ivi ha tessitura fibrosa e contiene un poco d'iodio.

I minerali che vengono, nullameno, usati più largamente come materia prima per fabbricare i superfosfati, sono le così dette coproliti. Il Bukland, esaminando geologicamente alcuni giacimenti nei terreni liasici, sulla riva sinistra del Severen in Inghilterra, aveva osservato che ivi stavano dei depositi estesissimi di ossa fossili associate a noduli speciali di fosfato di calce, che credette essere il risultato degli escrementi di animali antediluviani.

Altri scienziati contraddissero a queste vedute geologiche del Bukland; ma quello che importava agli agricoltori si fu che questi depositi si trovarono anche in altre classi di terreni, ed in abbondanza specialmente nei dintorni di Cambridge e di Suffolk. Le coproliti sono sostanze amorfe, terrose, di colore giallo pallido, aventi la forma di ciottoli bislungi

e reniformi, ora lisci, ora rugosi. La loro dimensione varia da 5 centimetri a 10 per lunghezza, e da 2 a 5 per diametro, cioè dalla grossezza di una noce a quella di un uovo. Sono dure, a frattura smorta, concoide, ed a strati concentrici. La loro composizione è tale che in 100 parti vi si scoprono da 59 a 62 di fosfato di calce, corrispondente a 28 incirca di acido fosforico, come può vedersi dalle analisi eseguite dal Voelker:

Quantità di fosfato di calce esistente nelle seguenti coproliti di Cambridge:

Fosfato per 100					
1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a
62,32	61,04	59,67	61,06	61,40	61,06

Quelle di Suffolk sono meno ricche, ma molte in quantità assai più piccola, come può vedersi dalle seguenti indicazioni forniteci dal Voelker:

	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a
Fosfato p. 100	56,52	60,21	61,15	60,99	44,20

La composizione media delle coproliti di buona qualità sarebbe, secondo il Voelker, tale da presentare almeno una quantità di acido fosforico eguale a 24,24, il che corrisponderebbe a 52,52 di fosfato di calcio.

In Francia, specialmente laddove si trovi in prossimità alle raffinerie di zucchero, si fa un uso assai esteso del carbone di ossa, che ha servito dapprima a scolorare gli sciroppi di zucchero. Questo non è altro che carbone puro che contiene fino dal 77 all'81 per 100 di fosfati, e torna vantaggiosissimo nei terreni dissodati, dove la lunga permanenza di reliquie organiche fermentando nel loro seno, mentre era impedito l'accesso all'aria, per cui non potendosi metamorfizzare in acido carbonico, dà luogo alla formazione di acidi meno ossigenati, i quali sono nocivi alle piante. Il fosfato di calcio in questo caso, oltre al neutralizzare gli acidi suddetti, si rende solubile in grazia degli acidi che neutralizza, e passa nell'organismo delle piante.

Si conoscono due qualità di carbone o nero animale usate come ingrassi, la prima delle quali, oltre al contenere dal 60 al 54 di fosfato di calcio, porta seco eziandio dal 2,5 al 3 per 100 di azoto, e da 4 a 5 per 100 di carbonato di calcio.

L'altra categoria non contiene più dell'uno per 100 di azoto, e dal 68 all'81 di fosfati, con 8 o 10 di carbonato calcareo. Quelli che contengono il 20 per 100 di carbonato, od il 30 di sabbia, sono falsificati.

Convieni, come dicemmo, ai terreni molto ricchi di sostanze organiche in fermentazione, e che da lungo tempo non siano stati toccati. Prima di amministrarlo, se esce dalle raffinerie di zucchero, bi-

sogna tenerlo in massa, e lasciarlo fermentare lungamente, perchè le tracce di zucchero che vi rimangono aderenti si cangino in acido acetico ed in acido lattico, e le tracce di albumina che servì a chiarificare gli sciroppi siansi trasformate in ammoniaca.

V. Ingrassi che recano potassa al terreno.

L'ossido di potassio, o potassa, è uno dei componenti essenziali delle ceneri, nè può essere sostituito dagli analoghi di sodio o di litio. In conseguenza un terreno che sia ricco di quell'ossido deve naturalmente essere fecondo, se con esso ossido sono associati e l'acido fosforico e l'azoto. L'esportazione dell'ossido di potassio dai terreni col mezzo delle raccolte è molto grande, e quantunque il terreno ne sia ordinariamente ben fornito, non può a meno di risentirsi della deficienza nel caso che si abusi di questa ricchezza.

Gli ingrassi che somministrano potassa al terreno sono le ceneri, liscivate o no, ed oggi corrono in commercio anche alcune specie di sale estratte dalle miniere di sale comune esistenti a Stassfurt in Prussia.

Le ceneri ordinariamente contengono dal 50 al 75 per 100 di carbonato di potassio, e tornano giovevolissime specialmente se si applicano a ringiovanire i prati invecchiati per lunghi anni e poca amministrazione di letame, come ai terreni dove si coltiva il granturco e la patata. Nè minor potere fertilizzante posseggono le ceneri liscivate, tanto più perchè esse, oltre ai residui di potassa che rimangono, sono ricche di carbonato e fosfato di calcio.

Oggidi in Germania è venduto quale ingrasso un misto di sali di potassio e di magnesio, che si traggono dalle miniere di Stassfurt predette, e di essi sali se ne hanno parecchie varietà, che si pagano ad un prezzo proporzionale alla quantità reale di potassio che contengono, e che trovasi sotto forma di solfato. In Germania si lodano moltissimo dell'applicazione di questi ingrassi ricchi di potassa alle terre, ma in Francia il Dehérain li ha tentati con qualche diligenza, ed i suoi esperimenti lo hanno condotto a dubitare della loro efficacia sulle barbabietole, la patata ed il frumento.

Tuttavia non bisogna che gli agricoltori italiani dimentichino che nella rotazione dei loro poderi entrano generalmente due piante avidissime di potassa, che sono il granturco ed il trifoglio, e che è sempre prudente il non forzare il terreno e tenerlo in equilibrio di fertilità.

Noi crediamo che i sali di potassio siano vantaggiosissimi, non isparsi direttamente sul terreno, bensì misti al letame, di cui si raccolga lo scolo.

Cento grammi di solfato di potassio, aggiunti a sei chilogrammi di letame comune di stalla, au-

mentarono specialmente la materia solubile in un modo straordinario, e in essa figuravano in buona dose la silice ed i fosfati.

Non possiamo andar più innanzi nel riferire queste esperienze, che sono ancora in attualità. Ciò che possiamo aggiungere, qual conclusione del presente articolo, è il desiderio che gli agricoltori italiani, i quali non hanno fra loro fabbriche estese di concimi artificiali, escavazioni di fosfati minerali, non lascino almeno disperdere né le ossa, né le ceneri, né il sangue, né altre sostanze che vanno ordinariamente perdute, e che servirebbero ad elevare il livello di fertilità nei loro poderi, livello che va spaventosamente abbassandosi, se non vi si ponga un conveniente riparo ed in via di urgenza.

INOCARPINA (chim. gen.). — Materia colorante rossa che è contenuta nel sugo dell'*inocarpus edulis*, albero che cresce in Tahiti, e che fu estratta e studiata da Cozent. Quando si estrae incidendo la corteccia delle piante giovani od i frutti verdi, apparisce incolore; ma stando all'aria, rapidamente arrossa e si secca in una massa gommosa, del detto colore, solubile nell'acqua e nell'alcole, insolubile nell'etere, ed in cui, oltre l'inocarpina, è contenuta una materia colorante gialla, la *xanto-carpina*. Quando si mesce un alcali alla soluzione acquosa e si dibatte in contatto dell'aria, se ne hanno varie mutazioni di colore che sono speciali e caratteristiche.

Il sugo delle piante vecchie è già rosso, per l'azione ossidante dell'aria che penetrò entro la corteccia.

INOSICO ACIDO (chim. gen.). — Quest'acido fu trovato in piccola quantità da Liebig nel liquido dei muscoli (Ann. de chim. et de phys., 1847, t. 23). Sembra che esista in abbondanza nella carne di gallina; non si trovò nella carne del piccione (Grégory); nella carne del bue se ne trova in piccola quantità (Schlossberger).

L'acido inosico è un liquido sciropposo che col l'alcole si trasforma in una massa bianca amorfa. Si scioglie nell'acqua ma non nell'alcole ed etere. Arrossa la carta di tornasole. Fonde, ma a più alta temperatura si scompone.

L'inosato di potassio è solubile nell'acqua e cristallizza in prismi.

L'inosato di bario cristallizza in laminette splendidi, poco solubili nell'acqua fredda, assai nella bollente. Contiene $3H^2O$ di cristallizzazione, che perde a 100° .

Liebig descrisse molti altri sali (vedi loc. cit), ma analizzò solamente il sale di bario, per il quale trovò:

C	24,46	.....	24,80
H	2,64	.....	2,59
Az	11,37	.....	11,37
O	31,12	.....	30,83
BaO	30,41	.....	30,41

Da questi numeri Liebig deduce la formola $(C^6H^6Az^2O^6)^2Ba$, da cui l'acido $= C^5H^7Az^2O^6$; secondo Gerhardt però la formola $C^5H^8Az^2O^6$ concorda meglio coll'analisi del sale di bario.

Nella carne delle aringhe e del *belone vulgaris* Limpricht (1865) trovò due acidi con caratteri simili a quelli dell'acido inosico, ma l'analisi dei loro sali di bario diede dei numeri differenti da quelli che esige la formola dell'inosato baritico di Liebig. Dalle aringhe ottenne un sale di bario $C^{13}H^{17}BaAz^5O^{14} + 8H^2O$ cristallizzato in pagliette poco solubili. Dal *belone vulgaris* ottenne il sale $C^{10}H^{14}BaAz^4O^{11}$ cristallizzato in piastre.

Con sicurezza dunque non si conosce la vera composizione dell'acido inosico.

INOSITE, $C^6H^{12}O^6$ (sin. *Inosina*, *Fascomannite* di Vohl) (chim. gen.). — Questa sostanza, isomera col glucosio, si trova nel liquido muscolare (per ciò il suo nome da *νωσ*, muscolo) e fu scoperta da Scherer (1850) nelle acque madri della preparazione della creatina. Fu trovata nel tessuto del polmone, del fegato, della milza (Cloetta), dei reni (Neukom), del cervello (Müller, Hoppe-Seyler), del pancreas. Valentiner la trovò in grande quantità nei muscoli dei bevitori. Nel liquido d'un echinococco d'una pecora si trovò dell'inosite. Se ne trovò in un tumore del cervello (Schültzen). Secondo alcuni, i muscoli del cuore contengono molta inosite. Limpricht (1865) la trovò nella carne di un cavallo giovane.

Cloetta ha trovato l'inosite nell'urina d'un uomo affetto dalla malattia di Bright; in seguito Cloetta, Lebert, Vohl (1857) e Neukom (1860) ve la trovarono in casi di diabete. Vohl cita che in un caso importante di diabete esisteva nell'urina una grande quantità d'inosite, e questa rimpiazzava lo zucchero e l'urea. Si trovò nell'urina in casi d'albuminuria; in due casi di carcinoma e nell'urina d'un convalescente di colera (Dönitz). Nell'urina dell'uomo e degli animali sani non si trova.

Operando su grandi quantità di sangue fresco di bue, rapidamente sbarazzato dell'albumina, Marmé (1864) ha ottenuto un liquido che dava le reazioni dell'inosite.

La formazione dell'inosite entro l'organismo animale sembra in relazione colla funzione glicogenica del fegato e proverrebbe da una trasformazione del glicogeno (Gallois, 1863). Si può produrre artificialmente l'inosuria (nome dato da Gallois ai casi nei quali trovasi la inosite nell'urina) offendendo il pavimento del quarto ventricolo, nello stesso modo che si produce il diabete; però alle volte per la stessa puntura si produce o il diabete o l'inosuria (Gallois).

Secondo lo stesso Gallois, l'inosuria non dipende dagli alimenti.

Städeler e Frerichs chiamano *ecillite* una sostanza trovata in molti organi dei *plegiostomi* e spe-

cialmente nei reni delle razze e del pescecanne; questa sostanza, che non fu analizzata, differisce solo per alcuni caratteri dall'inosite.

L'inosite esiste anche nei vegetali e fu trovata per la prima volta da Vohl (1856) nei fagioli verdi (*Phaseolus vulgaris*), e la denominò *phaseomannite*. Fu trovata in seguito da Marmé (1864) in molti estratti vegetali: nei piselli (*Pisum sativum*), nell'acacia (*Robinia pseudacacia* L.), nella brassica oleracea capitata L., nella digitale, nella pianta del pomo da terra, nel *taraxacum* off. Web., nelle lenticchie (*Ervum lens*), nell'asparago, nel *lactucarius piperatus* L., e nella *clavaria crocea* Pers.

Gintl (1868) trovò l'inosite nelle foglie del *Fraxinus excelsior* L.

Lindenborn (1857) scoprì l'inosite nel vino, e Hilger (*Zeits. f. anal. chem.*, 1872, p. 204, e *Gazz. chim.* 1872, pag. 179) ha dimostrato che già preesiste nel mosto; egli esaminò il succo di molte uve austriache, ecc.

Preparazione. — I metodi principali sono i seguenti:

1° *Dalla carne muscolare, specialmente del cuore, e dai diversi tessuti animali.* Si concentrano le acque madri dalle quali s'è deposta la creatina (vedi CREATINA) e si precipita l'eccesso di barite con acido solforico diluito; si scaccia col calore la più gran parte degli acidi volatili che son messi in libertà, e si agita il residuo con etere per togliere le ultime tracce di acidi grassi volatili e l'acido lattico. Decantato l'etere, si aggiunge a poco a poco dell'alcole al liquido acquoso rimasto sino a che incomincia ad intorbidare e si lascia a se stesso; così si separa gran parte del solfato potassico. Continuando ad aggiungere dell'alcole, si precipita del solfato di potassio mescolato coi cristalli d'inosite somiglianti al gesso. Questi cristalli, asciugati fra carta, si separano meccanicamente, o meglio trattandoli con poca acqua bollente, dalla quale cristallizza l'inosite (Scherer).

Cloetta invece estrae direttamente l'inosite nel modo seguente: mette in contatto il tessuto animale, finamente triturato, con acqua, tanto da ricoprirlo, e lo lascia a se per 24 ore, spesso volte rimescolandolo. Decanta il liquido e, spremuto il residuo, evapora sino a $\frac{1}{10}$ al bagno maria, poi coagula a caldo l'albumina e con acido acetico l'ematina; precipita le impurezze con acetato neutro di piombo e l'inosite con sottoacetato. Scompono il precipitato con acido solfidrico e tratta il liquido, filtrato e concentrato, con alcole. Si depone l'inosite mescolata a poco acido urico.

Cooper Lane (1862) tratta i liquidi concentrati e bollenti, dai quali deve deporsi l'inosite, con 3 a 4 volte il loro volume d'alcole; se si forma un abbondante precipitato che aderisca al vaso, si decanta; se

non si forma che un deposito fioccoso, si filtra a caldo. Dopo 24 ore si depongono dei cristalli d'inosite che si lavano con poco alcole freddo. Se, alle volte, non si depongono i cristalli, deve aggiungersi dell'etere ed agitare. Se si è aggiunta una sufficiente quantità d'etere, dopo 24 ore tutta l'inosite è precipitata in lamelle madreperlacee.

2° *Dal succo d'uva.* Si tratta il succo recente con barite, si filtra e si precipita con acetato di piombo. Evaporato a bagno maria il liquido filtrato e liberato dal piombo con acido solfidrico, si ha un residuo che, estratto con alcole, sciogliesi nell'acqua. La soluzione acquosa è precipitata con sottoacetato di piombo, e questo precipitato decomposto con acido solfidrico fornisce una soluzione la quale per concentrazione e per aggiunta d'una miscela di 10 p. d'alcole e 1 p. d'etere dà un deposito d'inosite pura (Hilger, 1872).

3° *Dai fagioli verdi ed altri vegetali.* I fagioli, ridotti in pasta, si fanno cuocere per mezz'ora ravvolti entro un pannolino; indi si spremono fortemente. Il liquido, concentrato a bagno maria sino a consistenza sciropposa, è trattato con alcole sino a che si abbia un precipitato persistente. Dopo alcuni giorni si depongono belle croste cristalline d'inosite. I piselli verdi contengono 0,75 % del loro peso d'inosite (Vohl).

Mermé invece impiega il metodo di Cloetta alquanto modificato: tratta con tannino l'estratto acquoso delle piante e poi con acetato di piombo; al liquido filtrato, decolorato con calce e con carbone animale, aggiunge del sottoacetato di piombo. Decompono il precipitato con acido solfidrico e dal liquido concentrato ottiene l'inosite aggiungendo dell'alcole o dell'etere.

L'inosite cristallizza con due molecole d'acqua, $C_6H_{12}O_6 + 2H_2O$; i suoi cristalli, frequentemente in forma di cavolfiori, hanno alle volte, quando sono isolati, una lunghezza di un centimetro; sono monoclini secondo Scherer, e ortorombici secondo Cloetta. L'inosite solida ha una densità di 1,1154 a 5°. Perde l'acqua a 100° e anidra fonde a 210° in un liquido incolore; questo liquido se si raffredda lentamente dà una massa amorfa e cornea; se rapidamente, si consolida in massa cristallina aciculare.

L'inosite ha sapore zuccherino; è solubilissima nell'acqua, poco nell'alcole concentrato, insolubile nell'alcole assoluto e nell'etere. L'inosite cristallizzata si scioglie in 6 p. d'acqua a 19° (Vohl) e in 6,5 p. a 24° (Cloetta). La densità d'una soluzione acquosa satura d'inosite fu trovata = 1,028 a 10°,5 (Gintl). La sua soluzione alcolica, satura all'ebollizione, cristallizza per raffreddamento in foglie madreperlacee simili alla colesterina.

Sottomessa alla distillazione si decompone rigonfiandosi, sviluppando dei gas infiammabili e lasciando

un residuo di carbone; manda odore di zucchero bruciato.

Non ha alcuna azione sulla luce polarizzata. Gli acidi solforico e cloridrico anche a caldo non l'alterano; l'acido solforico concentrato e a caldo la colora in bruno. La potassa e la barite anche all'ebollizione non l'alterano. La soluzione di solfato rameico mescolata con soluzione d'inosite è precipitata dalla potassa ed il precipitato è solubile in un eccesso di alcali; però il liquido azzurro che si ottiene non riducesi per ebollizione; solamente dopo alcuni giorni lascia deporre un precipitato azzurro.

Colla bile e coll'acido solforico non dà la reazione di Pettenköfer.

Evaporando la soluzione d'inosite nell'acido nitrico diluito si trova nel liquido dell'acido ossalico e una sostanza d'un rosso porpora che si depona in fiocchi solubili negli acidi e riprecipitabili dall'ammoniaca (Vohl). Secondo Cloetta, il tartrato cuprico-potassico scaldato coll'inosite dà un precipitato verde, ed il liquido sovrastante azzurro diviene verde pel calore: però Vohl considera questa reazione come non caratteristica e dovuta ad impurezze.

L'inosite col sottoacetato di piombo dà un composto che, secondo alcuni, corrisponde alla formola $C^6H^{12}O^6, \frac{2}{3}PbO$. Non ha però una composizione costante.

Secondo Gorup-Besanez, l'inosite non è alterata dall'ozono.

L'inosite non subisce la fermentazione alcolica (Scherer); però in contatto della creta calcarea e del formaggio o di materie animali in putrefazione subisce la fermentazione lattica e butirrica (Scherer, Vohl). Hilger (1872) ha ripetuto queste esperienze per osservare qual è l'acido lattico che si forma: ha lasciato a sé per 8 a 15 giorni una soluzione concentrata d'inosite con formaggio (privo di materie grasse) e alla temperatura di 20-26°.

Fra i prodotti della distillazione trovò dell'acido butirrico e un poco d'acido propionico, e dal residuo, coi metodi conosciuti, separò dell'acido lattico. Quest'acido lattico crede che sia identico coll'acido sarcolattico di Liebig, Engelhardt e Strecker (1), dal confronto della solubilità ed acqua di cristallizzazione dei sali di zinco, rame e calcio; di più trovò che per ossidazione con bicromato potassico dà acido

(1) L'acido lattico ottenuto da Hilger sarebbe l'etilene-



o paralattico (dei muscoli) oggi è considerato come una miscela d'acido lattico attivo e di poco acido etilene-lattico. Quest'argomento sarà sviluppato all'articolo LATTICO ACIDO.

(I. G.).

malonico (*Jahresb. der Thierchem. von Maly*, 1872, *Bull. de la Soc. chim. Paris*, 1872, t. 17, p. 370 e *Gazz. chim. ital.*, 1872, p. 179).

Reazioni caratteristiche. 1^a Quando la soluzione d'inosite pura o impura è evaporata a secco su lamina di platino con acido nitrico ed il residuo secco è trattato con ammoniaca e con una goccia di una soluzione di cloruro di calcio e quindi di nuovo evaporata, si sviluppa un magnifico coloramento rosso. Questa reazione è sensibilissima ancora con $\frac{1}{2}$ milligrammo d'inosite. L'amido, il glucosio, lo zucchero di canna, ecc. non danno questa reazione (Scherer).

2^a Si fa evaporare la soluzione d'inosite e sul residuo si fanno cadere alcune gocce di nitrato acido di mercurio; dopo disseccato, il residuo è bianco giallastro; se si continua a scaldare prende un colore rosso più o meno intenso, che scompare per raffreddamento ma ritorna di nuovo col riscaldamento. Se si esaminano delle urine, fa d'uopo eliminare l'albumina ed il glucosio, quando ne contengano (Gallois).

Essanitroinosite, $C^6H^6(AzO^3)^6O^6$. — Sciogliendo l'inosite secca nell'acido nitrico di 1,52 di densità e precipitando con acido solforico si ha una polvere cristallina e un olio (se la temperatura è elevata) che cristallizza. Il prodotto, lavato con acqua, si scioglie nell'alcole, dal quale cristallizza in romboedri.

La nitroinosite fonde, ma a più alta temperatura deflagra. Per la percussione, detona. Si scioglie poco nell'acqua. Gli acidi la decompongono. Si scioglie nella potassa colorandosi in bruno e sviluppando dell'ammoniaca (?). La sua soluzione alcalina riduce i sali di rame ed il nitrato d'argento ammoniacale. Coll'ammoniaca e cloruro di calcio dà la reazione di Scherer (Vohl).

INQUARTAZIONE (*chim. tecn.*). — Allorquando si fanno gli assaggi delle monete, minuterie ed altri lavori di oro, per determinarne il titolo, si unisce il metallo prezioso con una certa quantità di piombo e si coppella, con che l'oro rimane spoglio del rame e degli altri metalli eterogenei, meno l'argento che non è ossidato durante l'ossidazione del piombo, e perciò non assorbito dalla coppella. Per togliere anche l'argento si procede per inquartazione, cioè si aggiunge all'oro, prima di coppellarlo, una certa quantità di argento, indi si tratta il bottone ottenuto con acido nitrico a caldo, dopo di averlo ridotto in laminetta col martello, indi ricotto e passato pel laminatoio.

L'acido nitrico scioglie il solo argento, lasciando l'oro indiscioltto; effetto che non si conseguirebbe qualora l'argento vi fosse in tenue proporzione, dacché rimarrebbe talmente avvolto dall'oro da non essere intaccato dall'acido sciogliente (vedi Ono [SAGGI DELL'], *chim. teen.*).

INSETTI (*chim. gen.*). Vedi il Volume di complemento.

INTESTINALE SUGO (*chim. fisiol.*). — Il sugo od umore intestinale risulta dal prodotto della secrezione che fanno le glandole di Brunner, le quali compongono una specie di collana intorno al piloro e non esistono che nel duodeno, e dal liquido delle glandole di Lieberkühn sparse per tutta la lunghezza dell'intestino tenue e continuanti nell'intestino grosso. Le glandole di Lieberkühn rispondono alle glandole tubulari dello stomaco, come le glandole di Brunner, veramente acinose, posseggono i caratteri delle glandole boccali e labbiali.

All'umore derivante da quelle due sorgenti si aggiunge del muco vischioso contenente granulazioni grasse, leucociti e cellule epiteliali. Egli è per ciò che, esaminandolo col microscopio, vi si veggono cellule granulari e nuclei cellulari, e con esse granelli di sostanze grasse e fiocchi di epitelio. Filtrandolo, rimane discretamente limpido e di consistenza alquanto mucosa: possiede forte reazione alcalina, non patisce coagulazione dal calore, non precipita coll'acido acetico, e neppure, (quando fu inacidito col detto acido) precipita col cloruro di bario. Mescolandolo con otto o dieci volte il volume di alcole, depone fiocchi bianchi, i quali separati dall'alcole, si possono ridisciogliere per intero e facilmente nell'acqua; e tale soluzione non è precipitata dall'acido cloridrico, nè dal solforico, nè dall'acetico, nè dal bicloruro di mercurio; mentre fornisce precipitato coll'acetato di piombo sì neutro che basico.

Si tentò di ottenere il sugo intestinale aprendo un'ansa nell'intestino di un animale vivente ed irritando la mucosa coll'aceto; ma non se ne ritrasse che un prodotto impuro. Bidder e Schmidt ne raccolsero del puro da un cane, di cui avevano legati ed isolati i condotti pancreatico e coledoco, ed in cui avevano aperto una fistola biliare ed una fistola intestinale, e questa nell'intestino tenue, fra il primo ed il secondo terzo della lunghezza. Non raccolsero il liquido che dall'ottavo al duodecimo giorno dopo l'operazione.

Colin poté raccogliere il liquido intestinale, non mescolato con quello delle glandole di Brunner, tirando fuori dalla cavità addominale un'ansa dell'intestino tenue di un cavallo in piena digestione. Applicò un compressore, che ne mantenne le pareti esattamente in contatto; poscia partendo da questo punto d'intercettazione premette dolcemente l'ansa fra i diti finchè l'ebbe privata del contenuto per una lunghezza di un metro e mezzo a due metri. In allora applicò un secondo compressore, spinse l'ansa intestinale nel ventre e chiuse la piaga addominale. Passata mezz'ora, uccise l'animale, raccogliendo dall'ansa contenuta fra i due compressori l'umore raccolto.

Dall'esperienza replicata più volte ottenne da 80

a 100 grammi di liquido, il quale, dopo tolto il muco, si mostrava fornito della facoltà di saccarificare la fecula cotta, emulsionare le materie grasse senza produrvi reazione acida, e che inoltre possedeva una forte reazione alcalina.

Thiry è d'avviso che le reazioni indicate da Colin non appartengano al vero sugo intestinale, e che gli sieno trasfuse da una parte di umore pancreatico in mescolanza. A conseguirlo puro veramente egli propose il seguente modo di operare. Si prende un cane digiuno da ventiquattr'ore, vi si fa un'incisione nell'addome, si trae fuori per la piaga l'intestino, di cui si tagliano all'incirca da 10 a 12 centimetri, avendo cura di lasciare la parte tagliata aderente al mesenterio ed in comunicazione coi vaserelli e coi nervi. Si uniscono poi con cucitura l'estremo stomacale coll'inferiore dell'intestino, indi si reintroducono nell'addome, di guisa che le funzioni intestinali possono continuare. Si chiude in una delle estremità la parte dell'intestino separata e si attacca l'altra con legatura all'orlo libero della piaga addominale, in guisa da far aprire l'ansa dell'intestino al di fuori della cavità addominale. In appresso si uniscono i lembi dell'incisione con punti di cucitura. Allorquando l'animale resiste ai tormenti dell'operazione, si ottiene, dopo lo scolo dei primi prodotti, un sugo intestinale privo interamente di sostanze estranee e che comunemente non iscola che per influenza di eccitanti meccanici, dell'acqua contenente 1 per 100 di acido cloridrico, dell'azione di un apparecchio d'induzione. L'eccitazione meccanica fa gemere in un'ora 4 grammi di sugo intestinale per 30 centimetri quadrati dell'intestino, onde si calcolò che da due a tre ore dopo il pasto fino a cinque ore se ne formino 360 grammi. Avendo provato ad iniettare del sugo gastrico, non si ebbe effetto di sorta.

Il sugo intestinale raccolto come si disse apparve chiaro, di colore giallo verdognolo, di reazione alcalinissima e contenente carbonati alcalini. Fatto bollire od aggiuntovi un acido, diede un precipitato di albumina. Fu trovato costantemente di un peso specifico eguale a 1,0115 e con 2,5 per 100 di parti solide.

Stando a Thiry, non avrebbe azione sull'amido, non decomporrebbe le materie grasse e scioglierebbe l'albumina coagulata, la fibrina e la carne cruda. L'azione dissolvente non gli sarebbe comunicata dall'alcali, poichè la perde per ebollizione, sebbene conservi l'alcalinità; ma gli verrebbe da un fermento speciale, che si può separare insieme colla colesterrina, valendosi di un metodo somigliante onde Brucke preparò la pepsina.

Di opinione opposta a quella di Thiry è Maurizio Schiff, il quale ritornando sulle esperienze citate ritrasse il sugo intestinale dal duodeno e dalle prime

porzioni dell'intestino retto, e provatolo trovò che possiede la capacità di trasformare rapidamente l'amido in zucchero, di emulsionare l'olio d'olivo e di sciogliere la fibrina, l'albumina e la caseina. Se però la membrana mucosa dell'ansa intestinale è rossa ed infiammata non fornisce che poco liquido, e il prodotto della secrezione non è altro probabilmente che sugo alterato incapace di saccarificare la fecola, di emulsionare gli olii e di sciogliere facilmente la caseina. Leube avrebbe ottenuto il fermento particolare dell'umore intestinale in forma di fiocchi e riconosciuto che trasforma con agevolezza lo zucchero di canna in glucosio, ma non lo zucchero di latte in acido lattico. Lassaigue trovò nel sugo intestinale i componenti che seguono:

Acqua	98,10
Albumina	0,45
Cloruro di sodio	1,45
Cloruro di potassio	
Fosfato di soda	
Carbonato di soda	100,00

*Schmidt e Zandes ottennero dal sugo intestinale d'un cane:

Acqua	965,33
Materie solide	34,67
	1000,00

Le materie solide constavano di:

Albumina	9,55
Sali biliari	16,57
Materie grasse	0,26
Estrattivo	0,70

Potassa	3,72
Soda	0,15
Cloro	2,11
Fosfati terrosi	0,06

Thiry avendo analizzato il sugo intestinale col processo da lui immaginato, n'ebbe le cifre seguenti:

Acqua	975,85
Albuminati	8,02
Elementi organici	7,34
Sali inorganici	8,79
	1000,00

INTESTINALI CONCREZIONI (chim. gen.). Vedi vol. v. pag. 36.

INTESTINALI GAS (chim. gen.). — I gas intestinali possono o derivare dal di fuori, come dalla deglutizione degli alimenti solidi e liquidi, con cui una certa quantità d'aria s'introduce meccanicamente; oppure possono essere esalati dalla mucosa intestinale, od anche prodotti dalle reazioni degli alimenti e dalle secrezioni diverse che fluiscono negli intestini. Per raccogliarli si apre l'addome, si legano lo stomaco e gli intestini, si separano le parti legate, e si aprono sotto campane piene di mercurio.

Nello stomaco furono trovati ossigeno, azoto, tracce d'idrogeno o di acido carbonico; nel canale intestinale si riscontrarono l'azoto, l'acido carbonico, l'idrogeno protocarbonato e l'idrogeno solforato.

Chevreul avendo analizzati i gas contenuti nelle diverse parti degli intestini di tre uomini sani, alcune ore dopo l'estremo supplizio a cui furono condannati, essendosi già cibati in precedenza, trovò quanto segue:

		Idrogeno carbonato	Ossigeno	Acido carbonico	Idrogeno puro	Azoto
Nel primo	stomaco	"	10,0	14,00	3,55	71,45
	intestino tenue	"	"	24,39	56,23	20,08
	intestino crasso	5,47 tracce di H ² S	"	43,50	"	51,03
Nel secondo	intestino tenue	"	"	40,00	51,15	8,85
	intestino crasso	"	"	70,00	11,60	18,40
	intestino tenue	"	"	25,00	8,40	66,60
Nel terzo	cieco	12,50	"	12,50	7,50	67,50
	retto	11,58	"	42,86	"	45,96

Planer raccolse i gas intestinali da' cadaveri, e vi trovò:

	Gas dello stomaco		Gas dell'intestino tenue		Gas dell'intestino crasso		
Acido carbonico	20,79	33,83	16,23	32,27	30,64	34,80	34,19
Idrogeno	6,71	27,37	4,04	27,58	"	"	"
Idrogeno protocarbonato	"	"	"	"	"	"	12,88
" solforato	"	"	"	"	"	"	"
Azoto	72,50	38,22	79,73	31,63	69,36	65,20	50,20
Ossigeno	"	"	"	0,05	"	"	2,73

Lo stesso Planer esaminò quale la composizione dei gas intestinali nei cani, parte dei quali nutriti colla carne e parte di solo pane, o di leguminose:

Nomi degli alimenti somministrati	Gas dello stomaco			Gas dell'intestino tenue				Gas dell'intestino crasso			
	CO ²	O	Az	CO ²	H	O	Az	CO ²	H	SH ²	Az
Carne, 3 ore dopo il pasto. . .	25,2	6,1	68,7	40,1	13,9	0,5	45,5	74,2	1,4	0,8	23,6
„ 5 ore dopo il pasto. . .	„	„	„	„	„	„	„	98,7	„	1,3	„
Pane.	„	„	„	38,8	6,3	0,7	54,2	„	„	„	„
Leguminose	32,9	0,8	66,3	47,3	48,7	„	4,0	65,1	2,9	„	5,9

Chevillot studiò i gas che si svolgono dagli intestini durante lo stato morbos, e vide che l'azoto è in copia maggiore in quelli dell'uomo morto di malattia che in quelli dell'uomo sano, e che in molti casi succede il contrario per l'acido carbonico.

Lameyran e Fremy analizzarono il gas sviluppato in una vacca che si era gonfiata per meteorizzazione, e vi trovarono:

Idrogeno libero	80
Idrogeno solforato	
Idrogeno carbonato	15
Acido carbonico	5

Da ciò si vede che nel detto caso non è sempre l'acido carbonico che produce il gonfiamento, che anzi abbonda l'idrogeno libero e il carbonato, e che perciò l'ammoniaca non può sempre tornare utile come rimedio, e conviene valersi della puntura, se quella non basta.

Nell'addome di un elefante morto a Parigi nel Museo di storia naturale furono raccolti i seguenti gas in mescolanza:

Azoto	45
Acido carbonico	55
Idrogeno solforato con materia fetidissima	traccie

INULINA (chim. gen.). — Fu detta anche *elenina*, *alantina*, *meniantina*, *dalsina*, *linanterina* e *linistrina*. È una sostanza isomerica e con proprietà somiglianti all'amido, la quale fu scoperta nel 1804 da Valentino Rose. Da quanto sembra, è sparsa largamente nel regno vegetale, ma si riscontra principalmente nelle radici di *inula helenium* od *enula campana*, del *tarassacum dens leonis* e macerone, del *cichorium intybus* o cicoria, del *pyrethrum parthenium* o matricaria, del *colchicum autumnale* o colchico, nei tuberi della patata e della dalia, nell'*helianthus tuberosus*, nell'*eucalyptus dermosa* ed in certi licheni, come nel *lichen fraxineus* e nel *lichen fastigiatus*. Sembra pur anco che la materia onde si estrae l'alcole dai tuberi dell'asfodelo sia inulina.

Fu osservato che sebbene l'inulina sia insolubile

nell'acqua fredda, nondimeno si trova sciolta nel sugo delle piante e talvolta in proporzione notevole, cosicchè in quello dei tubercoli della dalia vi è contenuta circa il 12 per 100, onde si rappiglia nello spazio di qualche ora a modo di poltiglia, perchè da solubile si converte in insolubile. Alla quale trasformazione non concorre l'aria, come fu osservato da Bouchardat con esperienze dirette.

Fu creduto per lungo tempo che, qualunque la pianta d'onde si estrae, risultasse sempre di un eguale natura; se non che Ferrouillat e Savigny si avvidero da non molto che tra quella della dalia e l'altra dell'enula passano differenze sì notevoli da non poterle considerare come una sola cosa: circa alle inuline di altre derivazioni, non si sa ancora se identiche o isomeriche.

Per preparare l'inulina si procede con maniere alquanto diverse, od a seconda della pianta d'onde si estrae, o degli autori che indicarono il processo.

Braconnot sprema a freddo il sugo delle patate, fa sciogliere a caldo nell'acqua il sedimento polveroso, filtra, concentra, lascia raffreddare, con che l'inulina si depone.

Ludwig lascia a sé il sugo quasi trasparente dei tuberi delle patate finchè sia rappreso, sprema la poltiglia ad averne una pasta dura, che indi lava con acqua e fa seccare.

Liebig fa grattugiare i tuberi della dalia, lava la polpa sopra setaccio di crino mediante uno zampillo d'acqua finchè il liquido passa lattiginoso, e raccoglie l'inulina che si va deponendo col tempo. Nel caso in cui sia lenta la posatura, scalda ad ebollizione il liquido torbido per coagulare la gelatina vegetale, che toglie con ischiumaruola; lasciando raffreddare il liquido schiumato, l'inulina si depone a termine di alcuni giorni.

Gaultier De Claubry esaurisce le radici con acqua bollente, evapora a secco la soluzione e tratta più volte con acqua fredda il residuo, onde rimane l'inulina coll'aspetto d'una polvere insolubile.

Thirault concentra la decozione delle radici che precipita con due volumi d'alcole, fa sciogliere il precipitato in un poco d'acqua, lo scolora col car-

bone animale, riprecipita coll'alcole, e per tal modo ha l'inulina pura.

Woskresensky fa bollire le radici per un'ora nell'acqua, filtra a caldo ed aggiunge acetato di piombo che precipita una materia gommosa; filtra di nuovo, toglie coll'idrogeno solforato il piombo eccedente e concentra, con che l'inulina si depone nel raffreddare; fa ridisciogliere il precipitato nell'acqua bollente, indi riprecipita coll'alcole l'inulina.

L'inulina quando fu seccata a blanda temperatura ha l'aspetto d'una polvere bianca, tenue, insipida, che somiglia all'amido; ma quando la disseccazione fu operata ad un grado maggiore di riscaldamento rimane coll'apparenza d'una materia translucida che si gonfia nell'acqua.

Dall'analisi risultò composta secondo la formola $C^{12}H^{20}O^{10}$.

Quando è seccata a 10° sotto campana con acido solforico corrisponde alla formola $C^{12}H^{20}O^{10} + H^2O$. A 100° perde l'acqua d'idratazione ed in tale stato assorbe l'umido atmosferico. Scaldata a 180° non si scompone; a 190° comincia a fondere mentre incomincia a decomporci. Per distillazione secca produce acido acetico colorato in bruno ma senza materia oleosa. Bollita per lungo tempo nell'acqua pura si converte in levuloso o zucchero fermentabile, conversione resa più rapida dagli acidi diluiti e bollenti.

È lievemente solubile nell'acqua fredda, facilmente nella calda, senza che formi colla come l'amido. Quando si tiene immersa nell'acqua fredda ed esposta all'aria umida si agglomera, si converte in inulina idratata con tre molecole d'acqua.

Non si scioglie né nell'alcole né nell'etere; si scioglie in bruno nell'acido solforico concentrato, d'onde è precipitata dall'ammoniaca, ma non dall'acqua e dall'alcole. È insolubile nell'acido cloridrico e nell'acido acetico cristallizzabile, nell'ultimo dei quali però si scioglie a caldo.

In soluzione acquosa è precipitata in bianco dall'infuso di galla, ma non dall'acqua di cloro, non dai solfati ferroso, ferrico e ramico, non dai nitrati mercurico ed argentario, non dal cloruro d'oro. Non è precipitata neppure dagli acetati di piombo, a meno che l'acetato neutro non contenga ammoniaca; filtrando il liquido, questo depone, dopo alcune ore, pagliuole di piombo e contiene acido formico.

L'acqua di barita precipita in bianco la soluzione acquosa d'inulina, e il cloruro di bario fa lo stesso quando è mescolato colla potassa.

L'inulina assorbe 3 per 100 di ammoniaca e si scioglie a freddo nella liscivia di potassa; tale soluzione evaporando fornisce una materia gommosa quasi acolorita; cogli acidi depone la sostanza inalterata dopo un certo tempo.

Si scioglie pure nel liquido cuproammoniacale senza gonfiarsi; dopo alcune ore si depone un pre-

cipitato azzurro ed amorfo, insolubile nell'acqua e nell'ammoniaca, solubile negli acidi tartarico e nitrico.

Coll'acido solforico concentrato e caldo ingiallisce, imbruna ed in ultimo incarbonisce. Coll'acido nitrico concentrato si scioglie senza formare siloidina; scaldando ingenera gli acidi malico, ossalico ed acetico senza acido mucico. Coll'acido arsenico in soluzione si scioglie a caldo; seguitando a scaldare, poi raffreddando, parte dell'inulina si depone, parte evaporando forma una massa rosea che diviene bruna, poi nera, con formazione di zucchero d'uva e degli acidi formico ed ulmico. Coll'ossido di piombo si converte in acido glucico, e poscia stando all'aria in acido apoglucico.

In soluzione acquosa e calda riduce i sali di piombo, di rame e d'argento.

Non è fermentabile, non soffre alterazione dalla diastasia; è digerita nello stomaco e perciò non si trova né nell'urina, né nelle feci.

Dall'iodio è colorata in bruno, ma la colorazione è fugace, onde si distingue facilmente dall'amido.

L'inulina devia a sinistra il piano di polarizzazione della luce; ma corre una differenza notevole abbastanza fra quella che si estrae dalla dalia e quella dell'enula; la prima ha un potere rotatorio $\alpha = -26^\circ$, come fu osservato da Bouchardat; la seconda ha un potere di $\alpha = -32^\circ$, come fu riconosciuto da Ferrquillat e Savigny.

Reagisce coll'anidride acetica e coll'acido acetico cristallizzabile, dando nascimento a derivati acetici.

INULINA (DERIVATI ACETICI DELL') (chim. gen.).

— Schutzenberger pel primo osservò che l'inulina, fatta agire con una mescolanza di anidride acetica e di acido acetico cristallizzabile, ovvero colla sola anidride, può dare nascimento a derivati acetici, analoghi a quelli da esso lui ottenuti dall'amido. Ferrouillat e Savigny ne continuarono lo studio, ed osservarono che si ottengono, ma con differenze per la composizione ed il potere rotatorio, secondo che si opera coll'inulina della dalia e con quella dell'enula campana.

Derivati acetici dell'inulina della dalia. — Se ne conoscono tre, l'inulina triacetica, la tetracetica e l'esacetica.

Inulina triacetica, $C^{12}H^{17}(C^2H^3O)^3O^{10}$. — Si scalda ad ebollizione per un quarto d'ora 1 p. d'inulina della dalia con 1 p. d'anidride acetica e 2 p. d'acido acetico cristallizzabile; la sostanza diventa gommosa prima che si disciolga; l'acqua non induce precipitato nel liquido, ma l'etere ne fa deporre uno che, lavato con etere e disseccato, piglia l'aspetto di una massa solida, amorfa, di colore giallo chiaro, di sapore amaro, solubilissima nell'acqua e nell'alcole, insolubile nell'etere, avente il potere rotatorio $\alpha = -20^\circ$.

Inulina tetracetica, $C^{12}H^{16}(C^2H^3O)^4O^{10}$. — Si ottiene per l'ebollizione di 1 p. dell'inulina con 2 p. dell'anidride acetica. La soluzione non è precipitabile né dall'acqua né dall'etere. Aggiuntole un poco d'acqua ed evaporando in bagno maria fino a totale dissipazione dell'acido acetico, se ne ha un residuo di colore cupo, insolubile nell'acqua pura, solubile nell'alcole e nell'acido acetico acquoso. Decolorando col carbone animale la soluzione alcolica, il prodotto rimane puro, amorfo, giallognolo, col potere rotatorio $\alpha = -14^\circ$.

Inulina essacetica, $C^{12}H^{14}(C^2H^3O)^5O^{10}$. — Bollendo per mezz'ora 1 p. d'inulina con 3 p. d'anidride acetica, e trattando la soluzione come si fece per l'inulina tetracetica, si ha un prodotto insolubile nell'acqua e solubile nell'alcole, che devia debolmente a dritta la luce polarizzata.

Inulina ed anidride acetica scaldata a 160° in recipiente chiuso. — Si opera con 2 p. d'inulina e 2 a 3 p. d'anidride acetica; la prima soggiace ad una disidratazione parziale, con formazione di due derivati acetici, uno dei quali solubile nell'acqua e fornito di deviazione destrorigira $\alpha = +55^\circ$; l'altro insolubile e col potere $\alpha = +35^\circ,5$. Sono ambedue tetracetici; saponificando colla soda il prodotto insolubile, ne rimane una massa resinosa, solubile nell'acqua e destrorigira, della formola $C^{12}H^{16}O^9$; che è inulina, meno 2 molecole d'acqua.

Derivati acetici dell'inulina dell'enula campana. — Sono diversi (in parte) per composizione dai precedenti, avendosi la triacetica, la pentacetica e l'eptacetica.

Per ottenerli si procede come fu esposto per i derivati dalla prima inulina.

Inulina triacetica. — Fu ottenuta con 1 p. dell'inulina dell'enula, 1 p. di anidride acetica e 2 p. di acido acetico cristallizzabile. Somiglia al derivato dell'altra inulina, tranne che ha il potere rotatorio $\alpha = -32^\circ$.

Inulina pentacetica, $C^{20}H^{15}(C^2H^3O)^5O^{10}$; si forma operando come per la tetracetica dell'inulina della dalia. Ha il potere rotatorio $\alpha = -25^\circ$.

Inulina eptacetica, $C^{20}H^{13}(C^2H^3O)^7O^{10}$. — Nasce nella condizione dell'essacetica. Devia a destra, ma più debolmente ancora che non faccia il terzo derivato dell'inulina della dalia.

Scaldando a 160° l'inulina dell'enula con anidride acetica, in recipiente chiuso, si ha come prodotto una sostanza ulmica ed una tenue quantità di scioppo destrorigiro.

INULOIDE (*chim. gen.*). — È una modificazione solubile dell'inulina, quale fu studiata da O. Popp.

Allorquando si prendono i tubercoli della dalia o del topinambour, prima che sieno maturi, se ne sprema il sugo, si precipita col sottoacetato di piombo e si filtra, il filtrato, dopo sei a dodici ore, depone un

precipitato d'apparenza cristallina, il quale lavato con acqua e con alcole debole, e poi disseccato, prende l'aspetto di una massa amorfa, somigliante all'amido, solubile nell'acqua calda, insolubile nell'alcole e che possiede i caratteri dell'inulina, ma ne differisce per la maggiore solubilità nell'acqua, essendo due volte più notevole, poichè 100 p. d'acqua a 20° sciolgono p. 1,895 d'inuloide.

L'inuloide contiene una molecola d'acqua, che perde a 105°; incomincia ad imbrunire a 135°. Bollita coll'acqua si converte in una massa gommosa solubile; seguitando a bollire si converte in zucchero d'uva, e ciò assai più presto quando si scalda a 120°, ovvero coll'aggiunta di un acido diluito. Analizzandola, fu trovato che la sua formola corrisponde a $C^{12}H^{20}O^{10}, 2H^2O$.

Coll'acido solforico pare che formi un acido coniugato. Non è precipitata dagli acetati di piombo; non riduce il tartrato cupropotassico; riduce il nitrato d'argento ammoniacale. Si scioglie nel solfato basico di rame, e scaldando ad ebollizione ne precipita un composto della formola $C^{12}H^{10}O^{10}, 2CuO$, il quale è decomponibile dall'acqua bollente.

La barita precipita l'inuloide coll'aiuto dell'alcole ed ingenera il composto $C^{12}H^{10}O^{10}, 2BaO$.

Non è colorato dall'iodio.

Quando è idratato $C^{10}H^{20}O^{10}, 2H^2O$ possiede un potere rotatorio diverso da quello dell'inulina, essendo $\alpha = -30^\circ,5$; il quale, dopo la disseccazione a 110°, cresce fino a $\alpha = -34^\circ,5$. Per l'azione degli acidi passa ad $\alpha = -79^\circ$.

Fisiologicamente (osserva il Popp) l'inuloide differisce di un poco dall'inulina, poichè sembra che si vada convertendo in inulina nell'interno della pianta, mentre l'inulina, formata che sia e deposta nelle cellule, ivi rimane immagazzinata ed inerte.

IODATI (*chim. gen.*). — Sono i sali a cui l'acido iodico dà nascimento colle basi. Essendo esso monobasico, a somiglianza dell'acido clorico e bromico, la loro formola generale corrisponde a $IMeO^3$.

Ma l'acido iodico può combinarsi in più proporzioni colle basi metalliche ingenerando dei sopraiodati, tra cui il biiodato di potassa $(IO^3)_2KH$, ed un triiodato $(IO^3)_3KH^2$, il primo dei quali diviene anidro a 130° ed il secondo a 170° producendo l'anidrobiiodato di potassio e l'anidrotriiodato:



Odling fa notare che l'acido iodico è il solo acido monoatomico che porga esempio di anidrosali.

Gli iodati normali ossia della formola $IMeO^3$ si ottengono per diverse maniere:

1° Digerendo l'iodio con un alcali ed acqua e togliendo l'ioduro metallico formatosi insieme coll'io-

dato, mediante digestione nell'alcole in cui il solo ioduro è insolubile;

2° Facendo agire l'acido iodico con una base salificabile;

3° Digerendo l'acido in soluzione acquosa coi metalli.

Tra gl'iodati sono facilmente solubili quelli di potassio, di sodio e di ammonio; gli altri sono od insolubili o pochissimo solubili nell'acqua. Le soluzioni alquanto concentrate degli iodati alcalini danno precipitati granulosi, bianchi e cristallini colle soluzioni dei sali di stronzio e calcio alquanto concentrate, o colle diluite dei sali di bario, piombo ed argento. Il precipitato argenteo è poco solubile nell'acido nitrico, facilmente nell'ammoniaca.

Gl'iodati normali per opera del calore sprigionano 3 atomi d'ossigeno e si convertono in ioduri metallici senza sviluppo d'iodio, oppure perdono 8 atomi d'ossigeno e tutto l'iodio lasciando a residuo l'ossido metallico:



succedendo l'una o l'altra cosa, secondo la natura del metallo.

Alcuni iodati danno scoppio allorché sono scaldati con un corpo combustibile, come sarebbe col carbone al calore rovente; talvolta vi basta una percossa, e in tal caso il loro detonare è più debole di quello prodotto dai clorati e dai bromati.

In soluzione acquosa sono decomposti dall'acido solforoso con formazione di acido solforico e sviluppo d'iodio; dall'acido solfidrico, che ne ingenera acido iodidrico, acqua, solfo ed un solfato; dall'acido iodidrico, che ne separa iodio libero, forma l'ioduro metallico ed acqua:



Allorché tanto gl'iodati quanto gl'ioduri contengono una base non molto gagliarda, possono scom-

porci scambievolmente in soluzione, senza intervento di un acido, con formazione di ossido metallico e separazione d'iodio libero. Come pei sali di zinco:



Quando l'acido cloridrico agisce sugli iodati a secco s'ingenera un cloruro metallico, del tricoloruro d'iodio e del cloro libero; talvolta il cloruro metallico rimane combinato col tricoloruro d'iodio.

L'acido arsenioso coll'aiuto del calore ed il tetracoloruro di stagno precipitano iodio dalle soluzioni acquose degli iodati. L'acido solforico diluito, per ebollizione, ne separa acido iodico; quando è molto concentrato ed in eccesso ne fa svolgere ossigeno, indi iodio, colla formazione di ossidi dell'iodio inferiori all'acido iodico. Scaldando acido nitrico con una soluzione di un iodato, dapprima forma nitrato con tutta la base od una parte; evaporando a secco e scaldando più forte, l'acido iodico, come meno volatile, scaccia di nuovo l'acido nitrico di combinazione.

Quando gl'iodati si scaldano con acido cloridrico concentrato e mercurio o con acido solforico concentrato e ossido ferroso, si svolge dell'iodio libero, che si rende manifesto mediante la colla d'amido.

IODATI (PER-) (chim. gen.). — Parlando dell'acido periodico, verrà esposto come quest'acido debba essere considerato, quando è in istato normale, a seconda della formola IO^6H^2 , e come da considerazioni desunte da suoi sali si debbano ammettere tre acido-anidridi di esso, a cui si darebbero i nomi di acido paraperiodico, d'acido paradiperiodico, di acido metaperiodico. La scienza è debitrice a Rammelsberg e Langlois dei lavori principali intorno ai sali mentovati, d'onde anzi fu desunto quanto abbiamo accennato circa alla costituzione dell'acido periodico. Dal prospetto dei periodati diversi che furono studiati fino al presente si possono riconoscere le seguenti classi dei detti sali:

Periodati normali	Paraperiodati	Paradiperiodati	Metaperiodati
IO^6, AzH^4, H^4	IO^5AgH^3	$I^2O^3K^4$	IO^4K
IO^6, Ag^4H	IO^5Ag^2H	$I^2O^3Ag^4, H^2O$	IO^4Ag
$(IO^6)_2Ba^5$	IO^5Ag^2H, H^2O	$I^2O^3Ba^5$	IO^4Na
IO^6HI, I^5	IO^5Ag^3	$I^2O^3(AzH^4)^4, 3H^2O$	
$(IO^6)_2Hg''^5$	$(IO^6)_2Pb^3$	$I^2O^3Ca^4, 3H^2O$	
IO^6Ag^5			

Ai periodati di cui abbiamo riportato le formole si debbono aggiungere quelli di zinco e di rame, aventi la composizione:



i quali potrebbero essere classificati tra i periodati normali, qualora l'acqua contenuta si consideri come di costituzione.

I periodati mono-metallici per effetto del calore si scompongono in ossigeno ed in ioduro metallico; i sali metallici lasciano un residuo d'ioduro e di ossido metallico o di metallo ridotto. La maggior parte di questi sali è insolubile o poco solubile nell'acqua; quasi tutti però si sciolgono nell'acido nitrico diluito. I metaperiodati in soluzione acquosa quando si aggiungono ad una soluzione di un sale di bario, di calcio, di piombo o di argento, danno precipitati di

un periodato polimetallico, mentre il liquido acquista reazione acida.

Il cloro agisce sui periodati alcalini più basici, dando nascimento ad un metaperiodato, a clorato ed a cloruro:



L'iodio agisce in maniere diverse, inquantochè ingenera iodato e ioduro:



Se la reazione non avviene come si è detto, ciò deriva dall'ioduro formatosi, il quale reagisce sul metaperiodato per convertirlo in iodato; reazione la quale succede a norma dell'equazione:



IODIDRINE (chim. gen.). Vedi GLICERINE.

IODIO (chim. gen.). Simbolo I, lo; peso atomico, 127 (Dumas); 126,850 (Stas). — È un corpo elementare che fu scoperto nel 1812 a Parigi da Courtois nelle acque madri del carbonato di soda estratto dalle ceneri dei varech. Clément e Desormes ne esaminarono primamente le proprietà chimiche; poscia Davy in modo più compiuto, e quasi contemporaneamente Gay-Lussac, che ne fece uno studio accuratissimo, pubblicando i risultati in una memoria che divenne classica. Davy ne dimostrò l'esistenza in un numero copioso di varietà dei fuchi marini.

È molto diffuso in natura e talvolta in istato libero; stando a Chatin, l'aria ne conterrebbe in istato normale. Ne dintorni di Laxon vuolsi che si trovi una roccia dolomitica che lo esala di continuo in lieve vapore, e le acque che la bagnano ne conterrebbero ugualmente; nei vapori sprigionati dai fumaioli del Vesuvio si ne avrebbe qualche contrassegno. Fr. Selmi, in una nota che lesse nel 1849 nell'Accademia delle scienze di Torino, fece conoscere come, essendogli data da analizzare un'acqua iodifera del Reggiano, osservò che sprigionava vapori d'iodio in modo sensibile, come poté scorgere lasciando strisce di carta inamidata sospesa nel collo delle bottiglie che la contenevano, poichè tali carte a poco a poco si coloravano dapprima in violaceo, indi passavano all'azzurro cupo.

Stando a Chatin, l'iodio libero nell'aria sarebbe meno copioso in quella delle regioni alpine che nella pianura, in cui talvolta non se ne riscontrerebbe. Le acque piovane ne trasporterebbero seco e ne sarebbero più ricche, a seconda degli strati dell'aria dell'atmosfera che attraversano. Anche la neve e la gragnuola non ne mancherebbero. Cloez, De Luca e Mène avendo replicate le esperienze di Chatin, non sarebbero riesciti a confermarle. Per loro avviso, l'aria non ne contiene mai in istato libero, e se talvolta ve ne ha qualche traccia, vi sussiste in istato di combinazione, e questo avviene nelle vicinanze delle sponde marittime. Morcaut avrebbe però ri-

conosciuto, esser vero che le acque meteoriche ne contengono in quantità apprezzabile, ma non vi sarebbe libero, sibbene in istato d'ioduri insieme con bromuri.

L'iodio combinato sembra diffuso amplissimamente nelle acque scorrenti e stagnanti. Chatin avendo analizzato oltre a 300 campioni di acque dolci derivanti dai fiumi principali, dalle sorgenti o dai pozzi posti in luoghi di qualche importanza geografica o geologica, ve lo scoperse, eccettuatine 20 soltanto. Egli ne concluse che l'esistenza dell'iodio nell'acqua si può considerare come un fatto generale. Sottoponendo all'analisi i prodotti terrestri che vivono fuori del contatto permanente delle acque, vi trovò pure dell'iodio; cosicchè lo riscontrò nelle piante terrestri, leguminose, foraggere, di abbellimento nei giardini, e nelle medicinali. Similmente nella terra coltivata, nelle potasse, nel solfo, nel ferro e nel rame di commercio riuscì a renderlo svelato. Come conclusione delle sue esperienze sull'iodio esistente nell'aria e nelle acque piovane, avrebbe verificato che 40,000 litri di aria ne contengono $\frac{1}{100}$ ad $\frac{1}{200}$ di milligrammo, e che 10 litri d'acqua piovana ne racchiudono da $\frac{1}{10}$ ad $\frac{1}{20}$ milligrammo. Nei vegetali acquatici lo avrebbe reso pure manifesto, ed in quelle specie animali che si accostano di più ai vegetali, come le oncionelle e le spongille: sperimentandone altre di organismo più elevate, l'avrebbe trovato nelle limnee, nelle planorbe, nelle sanguisughe, nei granchi d'acqua dolce, nei gamberi, nei tritoni, nelle salamandre, nelle ranocchie e in diversi pesci.

Angelini e Cantù lo riscontrarono in un certo numero d'acque minerali; anzi il numero di tali acque, contenenti iodio, venne crescendo notevolmente di mano in mano che si perfezionarono i processi analitici e che se ne scopersero nuove sorgenti.

L'acqua del mare, sebbene ne contenga in così tenue quantità da non poterlo svelare mediante i reattivi, tuttavia ne può somministrare a sufficienza agli animali ed alle piante che vi vivono in mezzo o sulle sponde, specialmente a certe alghe, tra cui citiamo il *fucus palmatus*, le spugne, varie specie di *sertularia*, di *tubularia*, di *apizostoma*, di *cyona*, di *doris*, di *venus* e di ostriche che ne contengono in copia bastevole per esservi riconosciuto. L'olio di fegato di merluzzo ne contiene eziandio in istato di combinazione organica.

Nel tabacco ne sussisterebbe pure, ed in una specie di *salsola* che cresce nei giardini galleggianti presso la città di Messico.

Balard ne dimostrò la presenza in diversi molluschi e polipi marini.

Tuttavia, per quanto parecchi chimici, tra cui alcuni di vaglia, abbiano confermato essere tanto diffuso l'iodio quanto dicemmo nelle acque, negli esseri vegetali ed in varie sostanze di natura or-

ganica; lo Staedler afferma di non aver potuto riscontrarlo, sebbene cercato con ogni diligenza. Come non ne trovò nell'aria, sperimentando su 4000 e su 10,800 litri, così neppure in 50 litri d'acqua di fontana, né in 6, in 36 ed in 50 litri dell'acqua del lago di Zurigo. Nemmeno ne riscontrò nelle piante crescenti alle rive del lago o nelle acque di esso; non nel pane, nel latte e negli ovi, tranne di un caso, mentre poté renderlo manifesto nell'olio di fegato di merluzzo e nelle spugne. Egli opina che l'errore in cui incorsero vari chimici consiste nell'aver osservato un coloramento azzurro in certe reazioni che appropriarono all'iodio, mentre non gli appartenevano. Quando, aggiunge, si calcinano materie organiche azotate e solforate con un alcali, pigliano nascimento tracce di solfocianuri, i quali col cloro e coi vapori nitrosi danno origine ad una tinta, la quale può benissimo dall'aspetto essere presa per quella che s'ingenera tra l'iodio libero e l'amido. Certamente da ciò i chimici, molte volte, potranno avere creduto che l'iodio sussista ove non è in effetto.

L'iodio fu trovato in parecchi minerali; come ioduro di piombo e d'argento a Zacatecas nel Messico; come ioduro di potassio, di sodio e di magnesio nel nitro del Chill; come ioduro di calcio e di magnesio in certe dolomiti; nel sal gemma di Halle nel Tirolo probabilmente in istato d'ioduro di sodio. Leuchs lo riscontrò in istato d'ioduro di ferro nella polvere che si condensa dentro le canne che si aggiungono alle gole degli alti forni; fu pure riscontrato in istato d'ioduro di ammonio insieme col sale ammoniacale tra i prodotti sublimati del carbon fossile di Commentry quando si fa abbruciare.

L'iodio si prepara nei laboratori in istato puro, ovvero nell'industria per metterlo in commercio. Nulla qui diremo dei processi industriali pel suo ottenimento, poichè se ne dirà in IODIO (ESTRAZIONE ED USI DEL); restringendoci ad esporre con quali espedienti si possa avere in istato di perfetta purezza. Dato l'iodio commerciale, alcuni lo purificano lavandolo con una piccola quantità d'acqua, premendolo fra carta bibula, seccandolo e sublimandolo per una seconda volta. Serullas soleva trattare l'iodio del commercio con iscioglierlo nell'alcole, filtrarlo e precipitarlo con acqua.

Millon raccomanda di trattare una soluzione d'ioduro di potassio con una corrente di cloro in esuberanza e di aggiungere al liquido chiaro tre volte tanto di altro ioduro di potassio, quanto fu quello che venne decomposto dal cloro. L'iodio precipita nuovamente, onde null'altro rimane che lavarlo, seccarlo e sublimarlo.

Stas, per ottenere l'iodio in istato di assoluta purezza affine di determinarne il peso atomico, procedette per le due maniere seguenti:

1° Fece una soluzione di una parte d'ioduro di potassio in una parte di acqua, vi sciolse quattro parti d'iodio, indi aggiunse tant'acqua quanto occorre perchè apparisse un torbido permanente; lasciò deporre, decantò, precipitò il liquido chiaro con aggiungervi $\frac{3}{4}$ dell'acqua che sarebbe necessaria a precipitare tutto l'iodio rimasto in soluzione; lavò per decantazione l'iodio così ottenuto, lo lasciò sgocciolare e lo fece seccare in presenza del nitrato di calce, che rinnovò di frequente.

2° Preparò ioduro d'azoto coll'iodio e l'ammoniaca e cominciò a decomporlo con acqua a temperatura di 60 a 65°, terminando a temperatura di 100°. La decomposizione avviene con effervescenza svolgendosi dell'azoto, mentre si depona dell'iodio e nel liquido rimangono ioduro d'ammonio con iodio in soluzione, ed un sale esplodibile poco solubile, che è probabilmente iodato d'ammoniaca. Si scioglie il precipitato sopra un feltro, si lava con acqua e si distilla con acqua, colla quale l'iodio passa purissimo. Si raccoglie e si secca. Il sale poco solubile che si era deposto coll'iodio rimane nella storta.

Fr. Selmi ottiene l'iodio cristallizzato e puro facendone una soluzione concentrata a caldo nell'acido iodidrico, e tenendola in boccia chiusa alla luce. L'iodio si comincia a deporre cristallizzato e col tempo i suoi cristalli vanno crescendo novamente, perchè la luce decompone l'acido iodidrico, rende minore la capacità del liquido per mantenere disciolto l'iodio, il quale deponendosi lentamente ingrossa i cristalli che dapprima si erano formati. Questi in ultimo si lavano con acqua.

L'iodio è un corpo solido, fragile, nero bigio, di lustro metallico come la piombagine od il ferro speculare. È quasi opaco, né viene pellucido che in laminette sottili; alla luce trasmessa è rosso. È di facile polverizzazione; sublimandolo cristallizza in ampie tavole romboidali e risplendenti, od in ottaedri allungati, i quali appartengono al sistema trimetrico, avendo i loro assi in ragione di 4 : 3 : 2. Dalle sue soluzioni nell'acido iodidrico, nell'etere, nel solfuro di carbonio esposte all'aria rimane in cristalli minuti; se non che, come avvertimmo di sopra, può averli anche in cristalli di notevole grossezza quando la soluzione dell'acido iodidrico sia stata saturata a caldo e si conservi per un tempo alquanto lungo in boccie chiuse. L'iodio esala vapori anche a temperatura ordinaria, come si riconosce dall'odore che tramanda, il quale sta di mezzo a quelli del cloro e del bromo, essendo tuttavia meno aspro, e come pure si dimostra sospendendo una carta inamidata in recipiente che contenga iodio, da che rapidamente inazzurra.

Quando si scalda l'iodio incomincia ad esalare vapori violacei, i quali cominciano ad essere lievemente sensibili a temperatura di circa 30°, e che vanno crescendo col crescere della temperatura;

finché diventano di un violaceo cupissimo. Salet osservò che detto vapore diviene candente a temperatura elevata, a somiglianza di un corpo solido, ed in allora ha uno spettro continuo. Si opera con canna di vetro di Boemia, che si scalda forte ad una data distanza dall'iodio; quando si è raffreddata fino ad essere quasi non visibile nell'oscuro, vi si dirige con rapidità un afflusso del vapore, che tosto si fa luminoso e rosso nella parte calda del tubo.

A 107° si fonde (Regnault), e quando sia fuso, nel ricristallizzare si mantiene alla temperatura costante di 113°, \bar{M} : Stas osservò che l'iodio puro si fonde fra 113 e 115°. Scaldando sempre più incomincia a bollire verso i 175°: al dissopra dei 200°, come osservò lo Stas, per l'iodio puro. La sua densità in istato solido è uguale a 4,498; quella del suo vapore è uguale a 8,716 rispetto all'aria; a 126° rispetto all'idrogeno.

L'iodio ha un calore specifico uguale a 0,05412 quando è in istato solido, ed uguale a 0,10822, cioè il doppio, quando è in istato liquido. Il suo calore latente di fusione corrisponde a 41,7 calorie, e quello di volatilizzazione a 23,95 calorie (Favre e Silbermann). Conduce male l'elettrico. Quando la scintilla elettrica scocca fra due fili di alluminio nel vapore di esso produce uno spettro specificato da nove striscie, una rossa, una aranciata, tre verdi, due azzurre e tre violacee (Plücker).

Assaggiandolo in bocca manifesta sapore amaro. Marignac e Mitscherlich, che ne studiarono le forme cristalline, videro che rappresentano costantemente ottaedri romboidali più o meno modificati; nei cristalli sublimati certe faccette si sviluppano tanto che i cristalli medesimi assumono la forma di tavole romboidali schiacciate.

L'iodio è pochissimo solubile nell'acqua; a 6°,3 un litro di acqua ne scioglie 0^{gr}.01549173; dopo due giorni ne contiene 0^{gr}.016981625, e col tempo cresce di più, perché s'ingenera acido iodidrico. La soluzione è di un bruno chiaro, di un debole odore d'iodio; scaldandola fino all'ebollizione, il corpo disciolto svanisce per intero. Dossios e Weith osservarono che tale soluzione diviene alquanto acida, perché vi s'ingenera dell'acido iodidrico, ed in allora può disciogliere nuovo iodio. Quando si aggiunge acido cloridrico concentrato alla soluzione acquosa d'iodio, si vede tosto che il colore passa dal giallo bruno al giallo chiaro, e sembra che in tal caso una parte dell'iodio si converta in acido iodidrico ed in uno degli acidi ossigenati del medesimo (Fr. Selmi). Il tannino aumenta la facoltà solvente dell'acqua. Un grammo d'iodio si scioglie in 450 c. c. di acqua, a 12°, contenente 3^{gr}.3 di tannino. Col calore tale solubilità diventa maggiore. Lo zucchero, per lo contrario, ne diminuisce la solubilità.

È solubilissimo nell'alcole, nell'etere, nel cloro-

formio, nella benzina, nel solfuro di carbonio, negli eteri, nel petrolio, ecc.; nell'acqua contenente in soluzione acido iodidrico, ioduri alcalini, nitrato di ammoniaca, cloruro di ammonio e certi altri sali.

Le soluzioni d'iodio hanno colore diverso, a seconda della natura del solvente.

Coll'ioduro di potassio ed altri ioduri è *bruna*.

Coll'acido iodidrico, *bruna*.

Coll'alcole ed etere, *bruna*.

Col solfuro di carbonio, *amelista*.

Colla benzina, *di un rosso vivo*.

Col cloroformio, *purpurea*.

Coll'acido solforico caldo, *violacea*.

Coll'essenza leggiera di petrolio, *giallo arancio*.

La tintura d'iodio depone quasi tutto l'iodio allorché si diluisce con acqua, e si altera col tempo.

Si scioglie copiosamente nell'ioduro di potassio ed in proporzione diversa, a norma della densità della soluzione dell'ioduro: 100 parti di soluzione della densità di 7,9° contengono 1,802 dell'ioduro alcalino e 1,173 d'iodio; 100 p. di soluzione della densità di 1,1112° contengono 7,202 dell'ioduro e 6,037 d'iodio; 100 p. della densità di 1,2293° contengono 12,643 d'ioduro e 12,060 d'iodio. L'iodio può essere sottratto per intero dal liquido mediante l'etere, il cloroformio, il solfuro di carbonio ed una corrente di aria (Dossios e Weith).

Gli acidi minerali ed organici sciolgono più o meno d'iodio. Fr. Selmi fece conoscere da molti anni come si scioglia in violaceo nell'acido solforico concentrato, e ne dedusse che ivi sussiste in quel modo di essere ond'è quando sta vaporizzato; Kraus in appresso trovò l'ugual cosa, estendendo l'osservazione agli acidi nitrico, cloridrico, fosforico, acetico, nitrico e tartarico. L'acido cloridrico lo scioglie già a freddo in rosso cupo; l'acido fosforico, in giallo rossigno.

Si tentò di combinare l'iodio coll'acqua in modo da formarne un idrato corrispondente agli idrati di cloro e di bromo, senza però riuscirvi.

L'iodio somiglia per le reazioni chimiche al cloro ed al bromo, tranne che possiede affinità meno gagliarde, di modo che è spostato dalle sue combinazioni dagli altri due metallodi mentovati, e con una certa facilità anche dall'ossigeno.

Di fatto l'acido iodidrico in contatto dell'aria o dell'ossigeno si altera facilmente con separazione di iodio libero e formazione di acqua; gl'ioduri alcalini perdono l'iodio quando sono fusi ed attraversati da una corrente di ossigeno; certi composti ossidati, che non agiscono coll'acido cloridrico, decompongono facilissimamente l'acido iodidrico con separazione d'iodio, come fa l'acido solforico, il quale cede il proprio ossigeno all'idrogeno dell'idracido, fino al punto d'avere solfo libero. Per la poca affinità con cui sussistono combinati l'iodio e l'idro-

geno, si cominciò ad usare in certe reazioni di chimica organica l'acido iodidrico come un idrogenante gagliardo.

Tuttavolta quando è combinato cogli elementi elettronegativi, come sarebbe l'ossigeno, dimostra maggiore stabilità che non sia del cloro e del bromo nei composti corrispondenti, il che si prova dal fatto che esso scaccia il cloro dai clorati ingenerandone degli iodati. Anche con certi elementi elettropositivi si comporta in modo somigliante, per cui decompone il bicloruro di mercurio, non che il cloruro ed il bromuro d'argento. Se abbiassi una mescolanza contenente i tre idracidi cloridrico, bromidrico e iodidrico, e vi si versa una soluzione scarsa di nitrato d'argento, tanto che basti per uno solo di essi, ciò che s'ingenera è l'ioduro del metallo.

L'iodio e l'idrogeno non si combinano direttamente nelle circostanze ordinarie; colla spugna di platino, lievemente scaldata, la combinazione però si effettua. Cogli altri metallodi e colla maggior parte dei metalli, capaci di unirsi col cloro, si può combinare direttamente, manifestando minore energia, eccettuati il fosforo e l'antimonio, coi quali svolge calore fino ad incandescenza. Anche l'oro gli si può combinare, purché in fogli sottili e scaldando in cannelli suggellati, contenenti acqua oltre all'iodio.

L'iodio coll'acqua può operare ossidando, mentre s'impadronisce dell'idrogeno; tuttavia non possiede il potere decolorante né del cloro né del bromo, e se lo possiede è in grado debolissimo. Decompone l'idrogeno solforato precipitandone del solfo, e decompone ugualmente i solfuri. Unitamente con acqua trasforma l'acido solforoso in acido solforico, l'acido arsenioso in acido arsenico, l'ossido d'antimonio in acido antimonico, ed ossida pure gli iposolfiti ecc. Può trasformare i sali ferrosi in sali ferrici, ma non senza difficoltà, ed anche il prussiato giallo di potassa in prussiato rosso, purché le soluzioni siano molto diluite, come fu notato da Mohr.

In contatto dell'acqua ossigenata si converte in acido iodidrico e ne sprigiona ossigeno; fatto curioso, perché l'acido iodidrico stesso decompone l'acqua ossigenata. Tale reazione non avviene quando si opera con acqua ossigenata molto diluita. Col biossido di bario opera in maniera somigliante.

Si estingue nella potassa caustica ingenerandone ioduro e iodato di potassio. In tal caso, per quanto l'alcali sia eccedente, il liquido manifesta sempre un odore particolare d'iodio, il quale probabilmente ha origine da acido ipoiodoso. Se nella soluzione vi ha dell'acqua ossigenata, non si produce iodato e il liquido rimane perfettamente scolorito (Schoenbein).

L'acido nitrico concentrato converte l'iodio in acido iodidrico. Le soluzioni di bicloruro di mercurio e di tartaro emetico ne estinguono in quantità ragguardevole; quella di tartaro emetico può

saturarsene al punto da formare una soluzione bruna d'iodio libero, come fa l'ioduro di potassio. Quando si concentrano col calore le due soluzioni, una parte dell'iodio estinto torna a rendersi manifesto.

L'ammoniaca reagendo con esso ne ingenera ioduro di azoto; si comportano in modo somigliante gli idrogeni fosforato ed arseniato.

In contatto di una soluzione di amido dà origine ad un composto, il quale è violaceo quando l'iodio sia in quantità tenuissime, azzurro chiaro e in ultimo azzurro cupo col crescere della proporzione di esso. Tale composto, detto *ioduro d'amido* (vedi vol. 1, p. 739), si scolora per mezzo dello scaldamento. Si ricolore nel raffreddare, purché il liquido non sia stato bollito tanto da disperdere tutto l'iodio. Manifesta una singolare affinità per l'argento, come fu osservato da Field. Quando si prepara una soluzione mista di un ioduro, bromuro e cloruro di un alcali e le si aggiunge quel tanto solo di nitrato di argento che può bastare per l'ioduro, tutto l'iodio precipita coll'argento, né il bromuro, né il cloruro disciolti riagiscono finché sussiste con essi una traccia d'ioduro in soluzione.

L'iodio comunemente si comporta come un elemento monatomico, a somiglianza del cloro e del bromo; nondimeno in certi casi possiede una valenza di grado maggiore, come nel clorato d'iodio ICl_3 , e nell'acetato d'iodio $(\text{C}^2\text{H}^3\text{O})_2 \left\{ \text{O}_2 \right.$

L'iodio colora di giallo l'epidermide e produce infiammazioni locali sulle membrane mucose.

Assorbito dalla pelle o dalle mucose, dà origine a sintomi d'irritazione generale; amministrato in dosi tenui e replicate a lungo, fa nascere palpitazioni, dimagrimento ed irritabilità nervosa, fenomeni che in complesso formano il così detto *iodismo cronico*. In dosi elevate può cagionare effetti di avvelenamento.

L'iodio si scioglie nell'acido solforico fumante. Coll'anidride solforica forma una poltiglia che, procedendo la reazione, si concentra in cristalli fogliacei di composizione prossima alla formola I^2SO_3 . Succede ad un tempo ossidazione parziale dell'iodio (Schultz-Sellack).

Si usa in medicina, per l'interno e l'esterno; in fotografia ampiamente; per ingenerare certi prodotti industriali, in ispecie alcune materie coloranti, ecc.

IODIO (COMBINAZIONI COLL'OSSIGENO DELL') (chim. gen.). — L'iodio, come fu visto altrove (vedi Iodio, chim. gen.), non si combina direttamente coll'ossigeno, quando ambedue sono in istato libero. Se non che, o trovandolo nascente o trovandolo combinato in certi corpi che sono facili a cederlo, esso gli si unisce e dà origine a diverse combinazioni, taluna delle quali sufficientemente nota; tal altra o sconosciuta o pochissimo studiata. Sembra ancora che tali combina-

zioni possano unirsi fra di loro, dando origine a composti di formola singolari.

Per le sue analogie dovrebbe formare le anidridi e gli acidi seguenti:

Anidride ipoiodosa	I^2O
Ossido d'iodio	I^2O^2
Anidride iodosa	I^2O^3
Perossido d'iodio	I^2O^4
Anidride iodica	I^2O^5
Ossido superiore	I^2O^6
Anidride periodica	I^2O^7
Acido ipoiodoso	IHO
Acido iodoso	IHO^2
Acido iodico	IHO^3
Acido periodico	IHO^4

Noi diremo ciò che più accertatamente si sa intorno ai composti ossigenati dell'iodio, desumendolo particolarmente dalle memorie di Millon e di qualche altro chimico che se ne occupò in maniera speciale.

Acido ipoiodoso, IHO . — L'iodio, da quanto sembra, forma un acido corrispondente all'ipocloroso; fino ad ora non fu ottenuto in istato ben definito, come neanche veruno dei sali a cui dà origine. Magnus ed Ammermüller opinarono che il periodato di soda, quando svolse ossigeno per calcinazione, lascia un residuo che si scioglie nell'acqua fredda e possiede proprietà decoloranti. Mitscherlich avendo sciolto dell'iodio in liscivia moderatamente concentrata di soda fino a colorazione gialla, ed avendo evaporato a bassa temperatura, ebbe un sale della formola $NaH^2O^3, 10H^2O$, il quale potrebbe essere stato una miscolanza d'ioduro e iodato di sodio, come anche si può presumere dal fatto che l'alcole lo divide nei setti due sali. Woehler distillando dell'iodio con perossido di bario anidro ne raccolse un liquido giallo che egli considerò come acido ipoiodoso e l'anidride corrispondente.

Schoenbein avendo sciolto una molecola d'iodio in una molecola di potassa in soluzione acquosa, vide che immediatamente non s'ingenera iodato di potassa; la soluzione avente l'odore di zafferano conterrebbe ipoiodato, che in breve si altererebbe decomponendosi, a poco a poco a temperatura ordinaria, e rapidamente a quella dell'ebollizione, in ioduro ed in iodato. Osservò che possedeva le proprietà coloranti degli ipocloriti; inazzurriava l'amido quand'anche l'iodio non fosse bastevole per saturare l'alcali; decomponeva l'acqua ossigenata con sviluppo vivace d'ossigeno e coloramento del liquido. Stando al medesimo, tra l'iodio e l'ammoniaca in esuberanza piglierebbe pur nascimento l'ipoiodito d'ammoniaca.

Leussen e Lewenthal, sciogliendo del tricloruro d'iodio nel carbonato di soda in eccedenza, ebbero un liquido giallo che inazzurriava l'amido e colorava di rosso la benina. Nella soluzione trovarono un

ossido d'iodio accompagnato da iodio libero e che si decomponeva immediatamente producendo acido iodico non appena l'iodio libero fosse tolto. Fattane l'analisi in soluzione titolata di protocloruro di stagno, giunsero a riconoscerne la composizione espressa dalla formola I^2O , e perciò lo considerarono come rispondente ad $IO, 2I$. Togliendo l'iodio libero, tosto l'acido ipoiodoso si decompose. Osservarono inoltre che gl'ipoioditi di potassa e di soda non possono sussistere tranne che con iodio libero, e che le soluzioni alcoliche dell'acido ipoiodoso si decompongono in contatto dell'ioduro di potassio, in conformità dell'equazione



È manifesto che nuove ricerche sono indispensabili ad ischiarire l'argomento.

Acido iodoso, IHO^2 . — Stando all'opinione di Millon, l'anidride dell'acido iodoso sarebbe contenuta in un ossido d'iodio $I^{10}O^{12}$, ch'egli ottenne facendo agire l'acido solforico sull'acido iodico. Sembra pure che si formi in istato di sale sodico basico, combinato coll'ioduro, mediante l'azione del cloro sul periodato di soda (Langlois).

Perossido d'iodio o anidride ipoiodica, I^2O^4 . — Millon l'ottenne scaldando a 150° l'anidride sottoipoiodica, di cui si dirà più innanzi, e che si produce tra l'acido solforico e l'acido iodico, ed anche facendo agire l'acido nitrico concentrato sull'iodio. Dei due metodi, il secondo ne fornisce in quantità troppo tenue; quando si prepara coll'anidride sottoipoiodica risulta in abbondanza maggiore.

Devesi polverizzare l'anidride sottoipoiodica, trattarla coll'acqua e coll'alcole, seccarla, introdurla in cannello di vetro che si sigilla a lampada, indi tenerla per una o due ore in bagno di lega metallica non oltrepassando mai il grado mentovato. L'anidride sottoipoiodica si dissocia perdendo una ventesima parte del proprio iodio. Si purifica il prodotto lavandolo coll'acqua e coll'alcole.

L'anidride ipoiodica è una polvere amorfa di un giallo più o meno vivace; quella che si svapora coll'acido nitrico è di un bel giallo di solfo. Soffre alterazione ma lentissima dalla luce; si conserva nell'aria secca ed umida, e non è igrometrica. Fra 170 e 180° si scinde in iodio ed acido iodico senza che si formino composti intermedi. Non è solubile né alterabile nell'acqua fredda; trattata coll'acqua bollente si decompone in iodio ed in acido iodico. Non è sciolta né alterata dall'alcole e neppure dall'acido nitrico a freddo; coll'acido caldo si divide in iodio ed in acido iodico. Non si scioglie nell'acido solforico freddo, e non gli si combina; quando l'acido è caldo vi si discioglie in copia, indi si depone raffreddando nella combinazione solforica $I^2O^4 + 2SH^2O^4$.

Coll'acido cloridrico dà origine prontamente a

cloruro d'iodio, con sviluppo di cloro, se la soluzione è concentrata.

In contatto delle soluzioni alcaline ingenera iodati e quei prodotti intermedi che si formano tra gli alcali e l'iodio; ma se la soda e la potassa furono sciolte nell'alcole di 35° Baumé, la cosa procede in modo diverso. L'acido ipoiodico in contatto della soluzione alcolica degli alcali diventa di colore rosso di mattoni, e formasi un composto effimero che si distruggerebbe in breve qualora non fosse separato rapidamente dal liquido e seccato sotto campana con acido solforico. Trattandolo con acqua ingenera tosto l'iodato alcalino, e produce l'iodio libero con una polvere gialla, che per l'aspetto somiglia all'anidride ipoiodica, e che per mezzo dell'analisi risultò essere anidride sottoipoiodica.

Kaemmerer avrebbe riconosciuto che il prodotto nitrico, da cui piglia nascimento l'acido ipoiodico, contiene la combinazione I^3O^4, Az^2O^3 , a cui diede il nome di acido nitroiodico.

Si ottengono combinazioni solforiche dell'anidride ipoiodica trattando l'acido iodico coll'acido solforico bollente. Allorquando si sospende la reazione nell'atto in cui incomincia lo sviluppo dell'ossigeno, si depongono lamine di un giallo di solfo contenenti $4I^3O^5, I^2O^4, SO^4H^2$; oppure cristalli di colore più cupo, corrispondenti alla formola $2I^3O^5, I^2O^4, SO^4H^2$; finalmente allorché si spinge più innanzi l'azione dell'acido solforico, cioè fino al punto che si svolge dell'iodio, il liquido caldo depone cristalli mammellonari gialli della formola $I^3O^4, 2SO^4H^2$.

Se lo sviluppo dell'iodio seguita per qualche tempo, l'acido solforico depone, dopo ventiquattr'ore, un composto in forma di croste cristalline, contenenti $I^{10}O^{12}, 4OSO^4H^2$.

Tutti i composti mentovati, tranne l'ultimo, soggiacciono a profonda alterazione nell'aria umida; l'ultimo, polverizzato e lavato con alcole ed acqua, dà origine all'anidride ipoiodica per riscaldamento.

Anidride sottoipoiodica, $I^{10}O^{12}$. — Allorquando si fa una mescolanza di 50 grammi di acido iodico e di 150 gr. di acido solforico concentrato, si scalda fino a che incomincia a svolgersi ossigeno, e si mantiene la reazione per 20 o 25 minuti, evitando lo sviluppo dell'iodio, o cessando dal reagire allorché l'iodio si manifesta, ovvero lasciando che se ne sviluppi in abbondanza, si ottengono diversi prodotti, fra cui un composto giallo cedrino mammellonare, il quale consta di anidride ipoiodica con acido solforico; se lo sviluppo dell'iodio fu spinto molto innanzi, si ha un composto giallo arancio in forma di croste cristalline, il quale si depone dopo uno o più giorni di riposo, e che corrisponde alla formola $I^{10}O^{12}, 4OSH^2O^4$.

Per separare l'acido solforico dall'anidride sottoipoiodica si pongono le croste cristalline a sgocciolare

in atmosfera secca in cui sia dell'acido solforico concentrato, indi si espongono all'aria umida per due o tre giorni. L'acido solforico s'idrata, si separa dall'anidride sottoipoiodica, che si lava con acqua e con alcole dopo averlo polverizzato, indi si dissecca.

Tale composto è inalterabile alla luce e nell'aria secca ed umida. Trattato coll'acqua, coll'alcole e cogli acidi, si comporta come l'anidride ipoiodica. Gli alcali in soluzione alcolica lo tingono di violaceo, mentre colorano di un rosso mattone l'anidride ipoiodica.

Millon suppone che il prodotto descritto si debba rappresentare colla formola $4I^3O^5, I^2O^7 = I^{10}O^{12}$. Conterebbe adunque dell'anidride iodosa.

Ossido d'iodio sovrossidato, I^6O^{13} . — Kaemmerer l'ottenne facendo agire l'anidride solforosa a 100° sull'anidride iodica. Seguendo la reazione per un certo tempo, si separa una quantità abbondante d'iodio, e ne rimane una materia massaccia, adesiva, la quale si lascia per un giorno sopra l'acqua sotto campana, si lava con alcole, indi con acqua, con che rimane una polvere di giallo bruno, la quale è l'ossido mentovato. Contiene tracce di acido solforico, da cui non si può separare; non si decompone stando all'aria, da cui tuttavia assorbe un poco di umidità; si scioglie nell'acido nitrico diluito con precipitazione d'iodio; nell'acido nitrico fumante si converte in acido iodico. Scaldato a 100° si adoppia in iodio libero ed in anidride iodica:



L'acqua lo decompone, lentamente a temperatura ordinaria, e rapidamente a 100°, in iodio ed in acido iodico. Gli alcali in soluzione acquosa anno il somigliante; in soluzione alcolica non si agiscono a temperatura ordinaria, nel che differisce dall'anidride ipoiodica e dall'anidride iposottoiodica in quanto che la prima colla potassa alcolica si trasforma in una materia di un rosso di mattoni e la seconda in una materia violacea. Resiste a freddo e per ebollizione all'alcole assoluto, all'etere comune, all'etere acetico ed al solfuro di carbonio.

Anidride iodica, I^3O^5 . — Quando si scalda dell'acido iodico a temperatura di 170°, l'acido si converte nella propria anidride:



L'anidride iodica è una massa cristallina e bianca, ed i suoi cristalli appartengono al sistema trimetrico. Scaldandola alla temperatura dell'olio di oliva bollente od al rosso scuro si scinde per intero in iodio ed in ossigeno. Si scioglie nell'acqua ingenerando dell'acido iodico. È insolubile nell'etere, nel solfuro di carbonio, ecc. La sua densità a 0° è uguale a 4,487.

L'idrogeno sotto una pressione di due atmosfere la decompone a 250°; l'idrogeno solforato la de-

compono a 160° con reazione vivacissima. Col gas acido cloridrico secco ed a temperatura ordinaria dà nascimento ad acqua ed a tricoloro d'iodio; col gas ammoniacale a caldo svolge iodio mentre si sviluppa dell'azoto.

Reso in polvere ed in contatto di una tenue quantità di anidride solforosa, produce anidride solforica e iodio libero, a temperatura ordinaria; continuando la reazione col gas solforoso a 100°, si converte in una massa di un giallo chiaro, granulare e cristallina di anidride iodosolforica $\text{SO}_2, 5\text{I}_2\text{O}_5$ (Kaemmerer). Operando coll'acido iodico lievemente scaldato si formano vapori d'iodio e di anidride solforica: l'acido non ancora intaccato diviene di un giallo cedrino, e tenuto in recipiente chiuso torna bianco, mentre si separa dell'iodio in cristalli; per la composizione non corrisponde al composto indicato da Kaemmerer.

Anidride iodosolforica. — Abbiamo detto come si forma. È un corpo giallo e cristallizzato, di colore giallo chiaro, in cristalli granulari, decomponibile rapidamente in contatto dell'aria e dell'acqua con separazione d'iodio. Trattata coll'alcole assoluto e coll'etere, si divide nelle due anidridi; colla potassa alcolica ingenera iodato e solfato di potassa. Non si altera a temperatura ordinaria in contatto dell'acido solforico concentrato; si scioglie nell'acido cloridrico con isvolgimento di cloro e formazione di cloruro d'iodio. Trattata a lungo coll'anidride solforosa, abbandona dell'iodio in abbondanza e si converte in una massa adesiva che contiene l'ossido di iodio I_2O_3 .

Anidride nitroiodica, $\text{I}_2\text{O}_5(\text{AzO})_2$. — Millon macinando dell'iodio con acido nitrico concentrato ottenne una polvere gialla che considerò come un composto di acido nitrico con anidride ipoiodica I_2O_4 , e che trattata coll'acqua si scompose in acido nitrico, in acido iodico ed in iodio, mentre che trattata coll'alcole diluito fornì una piccola quantità di anidride ipoiodica. Kaemmerer ebbe lo stesso composto valendosi di una mescolanza di acido solforico concentrato e di acido nitrico fumante, con cui macinò l'iodio in mortaio. Posto a seccare sotto campana colla calce, si scompose con isvolgimento di ossido nitrico; seccato in atmosfera di anidride carbonica diede ossido nitrico ed anidride ipoiodica. Si decompose coll'acqua, cogli acidi e cogli alcali acquosi; si sciolse nell'acido cloridrico sprigionandosi cloro e cloruro d'iodio. Reagì violentemente fino all'incandescenza coll'alcole, coll'etere e coll'etere acetico. Si conservò inalterato per lungo tempo nell'aria secca e fredda; esposto all'aria umida ed a temperatura comune si decompose in iodio, acido iodico ed acido nitrico. Si sciolse lentamente, senza decomposizione, nell'acido solforico concentrato, depositandosi talvolta spontaneamente dalla soluzione,

e precipitando per l'aggiunta di acido nitrico fumante, ovvero per confricazione delle pareti del recipiente con bacchetta di vetro. La soluzione solforica fatta bollire svolse in copia ossido nitrico.

Acido iodico, IHO_3 . — S'ingenera per l'azione degli ossidanti sugli ioduri col concorso dell'acqua o degli alcali. Stando a Pettenkofer, talvolta se ne riscontra nell'acido nitrico del commercio quando fu preparato col nitro del Chill, che contiene dell'iodio. Riche lo riscontrò come prodotto dell'elettrolisi dell'acido iodidrico acquoso e della soluzione d'iodio. Kaemmerer lo vide formarsi per l'azione dell'iodio sugli acidi clorico e bromico.

Si prepara in più maniere, che verremo descrivendo:

1° Si ottiene in piccola quantità con acido nitrico concentrato e iodio scaldando e lasciando il liquido a raffreddare: l'acido iodico si depone cristallizzato. Jacquelin consiglia di procedere come stiamo per dire: si scaldano 5 grammi d'iodio secco in pallone di vetro con 100 gr. di acido nitrico della densità di 1,5, tenendo il calore a 60° per un'ora; si decanta il liquido da cui si separò l'acido iodico, o si distilla fino ad un sesto; si scalda a blando calore il residuo, finché l'acido iodico cristallizza, operando in cassula che dev'essere protetta dalla polvere. Ne rimane dell'anidride iodica in cristalli perlacci.

2° Liebig insegnò di stemperare da 40 a 50 gr. d'iodio polverizzato nel proprio peso d'acqua, e indi farvi passare una corrente di cloro finché tutto l'iodio rimanga disciolto. Si soprassatura il liquido acido e bruno con carbonato di soda, con che precipita una quantità notevole d'iodio, il quale raccolto su feltro e ristemperato nell'acqua è trattato di nuovo col cloro. La soluzione saturata col carbonato alcalino contiene iodato e cloruro di sodio con tracce di carbonato che si neutralizza mediante l'acido cloridrico. Aggiungesi cloruro di bario finché si forma precipitato, che è d'iodato di barita; questo si raccoglie su feltro, si lava, si secca e si decompone facendolo bollire per mezz'ora con due parti di acido solforico diluito in 10 a 12 parti d'acqua. Si depone solfato di barita, si filtra il liquido che contiene l'acido iodico disciolto e si evapora a blanda temperatura, con che l'acido si depone in massa cristallina.

3° Kaemmerer fa sciogliere l'iodio in acqua di barita satura e calda, filtra il liquido, da cui si depone iodato di barita, e che contiene ioduro di bario; fa passare una corrente di cloro nella soluzione, con che precipita iodio in polvere finissima e che tosto si ossida; in ultimo rimane tutto l'ioduro di bario convertito in iodato, che poi si decompone coll'acido solforico.

4° Si fa agire del permanganato di potassa sull'ioduro di potassio, con che pigliano nascimento iodato di potassio, idrato di potassio e biossido di

manganese che precipita. Si filtra il liquido e si ottiene dell'iodato purissimo, che poi si decompone per averne dell'acido iodico.

5° Millon immaginò un altro processo, che è quello che si segue più di consueto al presente. Comincia dal procurarsi iodio puro, stemperandone una certa quantità in 15 o 20 volte il peso d'acqua distillata in cui si fa scorrere una corrente rapida d'idrogeno solforato; col solfo precipita tutto il ferro dell'iodio. Si converte l'acido iodidrico così ottenuto in ioduro di potassio, che poi si decompone col cloro in eccesso finchè tutto l'iodio precipitato dapprima si sia ridisciolto. In allora si versa nel liquido un'altra soluzione d'ioduro di potassio contenente tre volte almeno quanto ve n'era nella prima; così facendo, tutto l'iodio precipita puro e non rimane che da lavarlo e da seccarlo.

Ciò eseguito, Millon introduce in un pallone di capacità sufficiente gl'ingredienti che seguono:

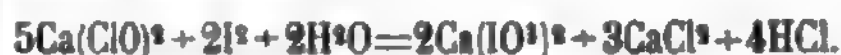
Iodio puro	80 gr.
Clorato di potassa	75 "
Acido nitrico	1 "
Acqua	406 "

Si scalda fino all'ebollizione e si toglie il pallone dal fuoco allorché il cloro incomincia a sprigionarsi in abbondanza. In brevissimo tempo tutto l'iodio scompare trasformato in iodato di potassa. Si fanno sciogliere in altro recipiente 90 gr. di nitrato di barita, o la quantità equivalente di cloruro di bario, indi si versa questo liquido nel pallone, quando l'iodio apparisce interamente estinto. Si forma un sedimento copioso d'iodato di barita che si lava due o tre volte per decantazione, e che si fa bollire per mezz'ora con 40 gr. di acido solforico che fu diluito con 150 gr. di acqua. Si filtra, si concentra, con che l'acido cristallizza nel raffreddare.

L'acido iodico così ottenuto contiene tracce di acido solforico, dacché si deve usare in qualche eccedenza per decomporre tutto l'iodato di barita. Volendolo purificare, si ridiscioglie nell'acqua e si fa bollire con un poco d'iodato di barita tenuto in disparte; se non che allora contiene tracce di acido nitrico o di acido cloridrico, secondo che fu precipitato l'iodato col nitrato o col cloruro di bario. Per espellere l'uno o l'altro degli acidi inquinanti si evapora la soluzione fino a secco, si polverizza il residuo, si scalda per alcune ore finchè spande vapori bianchi, evitando tuttavia di decomporlo. Si fa ridisciogliere di nuovo e si concentra. È curioso da notare che, purificato come si disse, non si depona più in grossi cristalli ben conformati e rimane in croste cristalline.

6° Flight fece agire a caldo una soluzione alcolica d'iodio con ipoclorito di calce. Lo scaldamento è necessario, poichè senza di esso si forma una certa

quantità d'ioduro di calcio. La reazione avviene secondo l'equazione



Dall'iodato di calce che s'ingenera per tale maniera si può ottenere l'acido iodico valendosi dell'acido solforico.

L'acido iodico puro si depona dalla propria soluzione in massa cristallina dura, bianca e splendente, incolore e pellucida. Le sue forme cristalline derivano da un prisma romboidale dritto, e furono studiate da Schavus, Rammelsberg e Marignac. Ha la densità di 4,629 a 0°, ed un coefficiente di dilatazione il quale fra 0° e 51° è 0,000237. È facilmente solubile nell'acqua, senza variazione sensibile di temperatura, formando un liquido limpido e pesante che bolle a 104° sotto la pressione di 760 millim., e la cui densità è 2,842 a 12°,5.

Kaemmerer determinò la densità delle soluzioni di acido iodico in corrispondenza a quantità determinate di anidride iodica:

Anidride iodica per 100	Densità a 14°
1	1,0053
5	1,0203
10	1,0525
15	1,1223
20	1,2093
25	1,2778
30	1,3484
35	1,4428
40	1,5371
45	1,6315
50	1,7256
55	1,8689
60	1,9954
65	2,1209
100	4,7887 (a 9°)

È poco solubile nell'alcole, insolubile nell'etere, nel cloroformio, nel solfuro di carbonio e nelle essenze idrocarburate.

I metalloidi per lo più ne decompongono la soluzione acquosa, impadronendosi dell'ossigeno e rendendo libero l'iodio.

Il fosforo comune immerso in soluzione concentrata tosto s'imbruna, il liquido si scolora e la temperatura s'inalza notevolmente con isviluppo di vapori d'iodio; tutto il fosforo si scioglie, e nel liquido freddo rimangono cristalli d'iodio e acido fosforico disciolto. Se il liquido è molto diluito si formano acido fosforico ed acido iodidrico.

Il fosforo rosso si comporta a un dipresso come il fosforo comune in soluzione concentrata o diluita all'acido iodico.

L'arsenico in polvere con soluzione concentrata

svolge calore e iodio e si converte interamente in acido arsenico. La reazione avviene pure con liquidi diluitissimi. Se l'arsenico è in grossi pezzi e molto eccedente in ragguaglio dell'acido iodico, bisogna scaldare fino a 30° acciò la decomposizione succeda; una parte dell'arsenico è convertita in acido arsenioso.

Il carbone di legno, purificato col mezzo del cloro e di lavacri ripetuti, scaldato coll'acido iodico a 160°, si converte in acido carbonico, e l'iodio rimane in forma di un regolo fuso. Il carbone di zucchero ed il nero fumo agiscono ugualmente fra 175 e 180°. Il carbone metallico opera a 180°, ed oltre ai due noti prodotti ingenera una materia bianca insolubile nell'acqua. Col coke la materia bianca è più considerevole. Essa deriva dalle ceneri del carbone e contiene acido iodico indecomposto, allumina, calce, magnesia, silice ed ossido di ferro.

Il litantrace reagisce a 180°; l'antracite a 210°; la grafite a 240°; il diamante rimane inalterato.

Il boro amorfo, scaldando a 140° circa, si converte in acido borico e fa libero l'iodio. Il boro cristallizzato ha d'uopo d'una temperatura di 200°.

Il silicio amorfo non toglie l'ossigeno all'acido iodico che a 250°; il silicio cristallizzato opera similmente ma con lentezza maggiore.

Il solfo ed il selenio non agiscono sull'acido iodico concentrato né a freddo, né per ebollizione; scaldando a 150° in cannello chiuso, il solfo si trasforma in acido solforico ed il selenio in acido selenioso.

Tutte le reazioni indicate furono osservate da Alfredo Ditte.

Kaemmerer osservò che il bromo ed il cloro non hanno azione decomponente né sull'anidride iodica né sull'acido iodico sciolto in diversi liquidi, né sugli iodati; mentre, per lo contrario, l'iodio decompone sempre e facilmente gli acidi clorico e bromico, dando origine ad acido iodico.

La soluzione acquosa dell'acido iodico dapprima arrossa la carta di tornasole, e poscia l'imbianca, per la facilità con cui l'acido iodico cede l'ossigeno agli altri corpi.

Cogli agenti disossidanti facilmente si scompone: coll'acido iodidrico forma acqua e lascia libero l'iodio:



Cogli acidi solforoso e solfidrico, col cloruro stannoso si decompone con sviluppo d'iodio ed ossidazione del composto reagente:



Se però il reagente eccedesse, l'iodio si estinguerrebbe e convertirebbesi in acido iodidrico mediante il concorso dell'acqua:



L'ossido nitrico riduce l'acido iodico a tempera-

tura ordinaria. Il solfato ferroso non sembra ridurlo, tranne che se aggiungasi soda caustica e si soprassaturi con acido solforico, si ottiene iodio libero; caso nel quale parrebbe che l'idrato ferroso precipitato dall'alcali lo riducesse in iodio parzialmente, onde ioduro e iodato di sodio, i quali coll'acido solforico eccedente, resi liberi, reagiscono insieme. Col solfo di carbonio, scaldando in cannello chiuso, si trasforma in acido iodidrico, anidride solforosa ed anidride carbonica $2\text{IHO}^3 + \text{CS}^2 = \text{CO}^2 + 2\text{SO}^2 + 2\text{HI}$.

Per elettrolisi si risolve in iodio ed in ossigeno. Buff opina che per l'azione della corrente elettrica si risolva in H e IO³, e che questo coll'acqua dia ossigeno ed acido iodico idratato:



L'acido cloridrico decompone l'acido iodico, con isprigionamento di cloro; reazione che fu consigliata pel dosamento dell'iodio.

Il cloro ed il bromo non sono capaci di togliergli l'ossigeno; col cloruro di argento forma ioduro di argento ed acido clorico:



Col bromuro di argento nulla succede, se l'acido iodico è sciolto nell'acqua; con ammoniaca aggiunta s'ingenera ioduro del metallo.

L'acido iodico agisce sulle sostanze organiche producendo effetti di ossidazione a cui possono succedere quelli d'iodosostituzione.

Colla benzina scaldandolo per lungo tempo si ottiene l'ioduro di fenile C⁶H⁵I; colla naftalina fornisce l'ioduro di naftile C¹⁰H⁷I; coll'acido benzoico ingenera un corpo possedente le proprietà dell'acido iodobenzoico. Millon osservò che l'acido iodico fatto agire su certe sostanze organiche le ossida sprigionando iodio libero; ad impedire la qual cosa basta una qualche traccia di acido cianidrico; mentre con altre opera efficacemente senza che l'acido prussico vi faccia ostacolo; e da ciò il Commaille dedusse un suo metodo per la determinazione delle sostanze astringenti. Veggasi quanto fu esposto in proposito nel vol. II, a pag. 621.

Itrato dell'acido iodico. — Kaemmerer avendo fatta una soluzione di acido iodico nell'acqua a 13°, in guisa che per una parte di acqua fosse sciolto 1,874 di anidride iodica, e sottoposta la soluzione ad un raffreddamento di — 17°, vide il liquido cristallizzare in tavole esagonali fusibili a — 15°.

Coll'analisi riconobbe che si componevano a seconda della formola $2\text{IHO}^3 + 9\text{H}^2\text{O}$. La densità di questo idrato era uguale a 2,1269. Considerando le densità diverse delle soluzioni viepiù concentrate di acido iodico nell'acqua, egli venne a stabilire tre idrati esistenti in istato liquido, come dalla tabella seguente:

Idrati di acido iodico	Anidride iodica per 100	Peso atomico	Densità	Volume atomico
$\text{IHO}^3 + 7\text{H}^2\text{O}$	55,30	304	1,8256	165,4
$\text{IHO}^3 + 15\text{H}^2\text{O}$	37,44	446	1,4890	299,5
$\text{IHO}^3 + 20\text{H}^2\text{O}$	31,16	536	1,3890	391,6

Acido anidrideiodico. — Allorquando si scalda a 130° l'acido iodico, esso perde dell'acqua e dà origine ad un'anidride $\text{I}^3\text{O}^5\text{H}$:



La formazione di quest'anidride avverrebbe anche in qualche giorno, durante i calori dell'estate, quando l'acido è tenuto sotto campana con acido solforico, ed ugualmente quando si fa sciogliere l'anidride iodica o l'acido iodico cristallizzato nell'alcole, indi vi si aggiunge dell'acido solforico a gocce ed in appresso si fa bollire; l'acido anidride si depone copiosamente.

Quest'acidoanidride è insolubile nell'alcole, cristallizzabile in pagliuole bianche e splendenti quando si forma del liquido alcolico-solforico; possiede adunque caratteri diversi dall'acido iodico.

Ditte ne nega l'esistenza, avendo verificato che la tensione del vapore di acqua sviluppata dall'acido iodico ad una data temperatura si mantiene sempre uguale, comunque sia la proporzione dell'anidride iodica mescolata coll'acido iodico.

Combinazioni dell'acido iodico cogli altri acidi. — Davy osservò che allorquando si fa agire l'acido iodico con altri acidi coi quali non sia possibile riduzione, si formano dei composti in cui i due acidi sono combinati insieme.

Millon ottenne una combinazione dell'acido solforico coll'acido iodico scaldando il primo presso al punto di ebollizione, gettandovi a poco a poco dell'acido iodico in polvere fina, agitando con verga di platino e aggiungendone fino a saturazione. Ponendo a raffreddare l'acido solforico sotto campana di vetro in modo che l'aria non penetri, si depone una polvere bianca e perlacea, che si asciuga stendendola sopra un mattone secco (dopo avere decantata la parte liquida), e che si mette immediatamente sotto campana con acido solforico in abbondanza. L'analisi dimostrò che si compone a norma della formola $3\text{SH}^2\text{O}^4 + 2\text{IHO}^3$.

Quando si pone in contatto dell'acqua od anche dell'alcole assoluto si decompone nell'istante.

L'acido solforico da cui si depose il composto precedente depone, a termine di alcuni giorni, altri cristalli, e poi altri ancora, contenenti quantità variabili dei due acidi uniti fra di loro.

Allorquando in cambio dell'acido solforico normale se ne usa di quello che contenga due molecole di acqua, l'acido iodico vi si scioglie a caldo con grande agevolezza; per raffreddamento si depone una combinazione rappresentata da



Versando acido nitrico in una soluzione concentrata e calda di acido iodico, si ha un composto dei due acidi in tavole romboedriche ed incolore, le quali, scaldate, si sublimano in parte ed in parte si decompongono in iodio, in ossigeno ed in acido nitrico acquoso.

Coll'acido fosforico l'acido iodico ingenera un composto solido, cristallino, giallo, sublimabile senza alterazione. Quando si fa sciogliere l'acido iodico nell'acido fosforoso liquido e poi si scalda, ne precipita iodio e ne rimane una combinazione di acido iodico e di acido fosforico.

L'acido borico si scioglie nell'acido iodico e dà nascimento ad una combinazione solubilissima, incapace di cristallizzare, che rimane coll'aspetto di una massa bianca quando si evapora a secco e che si decompone a temperatura più elevata di quello che occorre per la decomposizione dell'acido iodico solo.

L'acido iodico combinandosi colle basi forma iodati, circa ai quali veggasi IODATI.

Acido periodico, IHO^4 ovvero IH^5O^6 . — Fu scoperto da Magnus ed Ammermüller, studiato da Langlois, da Rammelsberg, da Ferlunda e da altri. Si prepara in più maniere.

1° Si aggiunge una parte d'iodio ad una soluzione di sette parti di carbonato di soda in 100 parti di acqua, si scalda, nel liquido caldo si fa gorgogliare una corrente di cloro finchè si forma un precipitato, il quale è di periodato disodico. Questo si scioglie nell'acido nitrico perfettamente scevro di acido nitroso, si aggiunge nitrato d'argento, con che si ottiene un precipitato giallo di periodato argenteo. Tale periodato si scioglie nell'acido nitrico diluito e caldo e si concentra a calore moderato, con che cristallizza il periodato monoargenteo, che separato dall'acqua madre e trattato con acqua fredda, si divide in acido periodico ed in periodato diargenteo, il primo solubile ed il secondo insolubile. Si filtra la soluzione, si evapora, con che si ha cristallizzato e puro l'acido periodico (Magnus e Ammermüller).

2° Il periodato monoargenteo trattato con acqua bollente fornisce acido periodico ed un periodato d'argento molto basico, che indi si può sciogliere nell'acido nitrico bollente, con cui si riproduce del sale monoargenteo, d'onde si ottiene nuovo acido periodico (Langlois).

3° Si fa sciogliere il periodato disodico nell'acido nitrico e si precipita con nitrato di piombo. Se ne ha un periodato di piombo $(\text{IO}^5)_2\text{Pb}^2\text{H}^4$, il quale trattato con una quantità equivalente di acido solforico

diluito fornisce l'acido periodico in soluzione (Benckiser). Langlois osservò che preparandolo in detto modo rimane talvolta contaminato di acido iodico.

4° Si sottopone il periodato di barita all'azione del calore, a temperatura al di sotto del rovente; il sale si trasforma in periodato pentabazico ($\text{IO}_6^{2-}\text{Ba}^{2+}$), che si tratta coll'acido solforico diluito onde ottenere l'acido periodico libero (Rammelsberg).

L'acido periodico si separa dalle sue soluzioni acquose, evaporandole a blando calore, in cristalli scoloriti, aventi in apparenza la forma di prismi rombici ed obliqui, i quali cadono in deliquescenza sollecitamente nell'aria umida, che si fondono a 130° , che a 160° perdono gli elementi dell'acqua convertendosi in anidride periodica I_2O_7 , la quale fra 180 e 190° sprigiona ossigeno con grande rapidità e si converte in anidride iodica (Benckiser). I prismi rombici hanno la composizione



Stando a Langlois, perdono tutta l'acqua fra 200 e 210° , insieme con 2 atomi d'ossigeno, e si riducono in anidride iodica, la quale a temperatura più elevata si dissolve in iodio ed in ossigeno. Rammelsberg è dell'avviso che per il calore non si formi l'anidride periodica.

L'acido periodico si scioglie con molta agevolezza nell'acqua, scarsamente nell'alcole e nell'etere, nelle cui soluzioni si riduce facilmente in acido iodico.

Gli acidi cloridrico, solforoso e solfidrico lo riducono immediatamente; molte sostanze organiche fanno il somigliante. Coll'acido cloridrico ingenera acqua, cloruro d'iodio e iodio libero. Il solfo mesogli in contatto non si ossida; il fosforo, per lo contrario, si converte in acido fosforico ed in ossido di fosforo.

I metalli immersivi nella soluzione acquosa vi si ossidano e danno nascimento a periodati basici.

Precipita l'acido tannico in soluzione, nel che si distingue dall'acido iodico; il precipitato è solubile nella potassa e nell'ammoniaca in rosso scuro con ossidazione dell'acido tannico e formazione d'ioduro alcalino.

Costituzione dell'acido periodico. — Il solo acido periodico che si conosca in istato libero corrisponde alla formola $\text{IO}^6\text{H}^5 = \text{IO}(\text{HO})^5$, ovvero $\text{I}^2\text{O}^7, 5\text{H}^2\text{O}$; e si potrebbe considerare come formato da $\text{IHO}^4, 2\text{H}^2\text{O}$, paragonabile in allora all'acido perclorico, tranne due molecole di acqua di cristallizzazione. Se non che la prima formola pare preferibile, conoscendosi un numero copioso di sali che derivano da IO^6H^5 , e d'onde si è condotti a riguardarlo come pentabazico, conforme all'opinione di Langlois. Leusch e Ferlund tennero che sia tribazico; Rammelsberg lo volle tetrabazico; divergenze le quali derivarono dal fatto che dà nascimento ora a sali pentabazici, ora a tetrabazici.

Ma i periodati di potassa, soda, ammoniaca ed argento sono monobazici e sono rappresentabili dalla formola generica $\text{I}(\text{MeO})^4$; per cui si avrebbero in rispondenza delle combinazioni saline, partendo dall'acido periodico libero:



Risulterebbero adunque tre acido-anidridi periodiche, a cui dovrebbero aggiungere l'anidride I^2O^7 derivante da $2\text{IH}^5\text{O}^6 - 5\text{H}^2\text{O} = \text{I}^2\text{O}^7$ qualora ne fosse verificata l'esistenza.

La costituzione dell'acido periodico, quale fu data secondo la formola IH^5O^6 , sarebbe confermata da ciò, come il Rammelsberg venne osservando, che l'acqua contenutavi non può essere scacciata fino a ridurlo in IHO^4 , poichè volendo espellerla, si sprigionano anche 2 atomi di ossigeno e si ottiene a residuo l'anidride iodica: $2\text{IH}^5\text{O}^6 - 5\text{H}^2\text{O} - 2\text{O} = \text{I}^2\text{O}^5$.

IODIO (COMBINAZIONI COI METALLOIDI DELL') (ch. gen.). — Parlando dell'iodio (vedi Iodio, chim. gen.) notammo che si combina direttamente con parecchi metalloidi, mentre coll'idrogeno non si piega a combinazione diretta se non facendo intervenire la spugna di platino alquanto scaldata.

Le combinazioni alle quali in detti casi dà origine o sono d'indole acida o d'indole neutra, mai di natura basica, come si vedrà nell'esporre la storia.

Iodio e idrogeno. Acido iodidrico. Acido idroiodico. — L'acido iodidrico o idroiodico (secondo la vecchia nomenclatura) si può avere anidro e idratato, ed in questo caso è liquido sempre.

L'acido iodidrico gassoso non si forma fra l'iodio e l'idrogeno esposti al sole, sibbene si forma tra l'uno e l'altro ambedue diretti (il primo in vapore) entro canna scaldata a rovente. Ma nè questo modo, nè l'altro accennato di sopra del fare intervenire la spugna di platino, gioverebbero ad ottenerne in copia sufficiente; per cui si usa di un altro metodo, che verremo descrivendo.

Quando si tratta con acqua il triioduro di fosforo, ne pigliano nascimento acido fosforoso ed acido iodidrico: $\text{PhI}_3 + 3\text{H}^2\text{O} = 3\text{HI} + \text{PhH}^3\text{O}^3$.

Si gettano alcuni grammi del triioduro in un palloncino a cui si adatta un cannello di sviluppo, si scalda lievemente e se ne ritrae una corrente gassosa e regolare dell'idracido (Corenwinder). Per lo più si adopra fosforo, iodio ed acqua, ed in sulle prime si operava disponendo entro cannello strati successivi di 1 parte d'iodio, di pezzetti di vetro bagnato e di 9 parti di fosforo; scaldavasi l'iodio, che vaporizzando si univa al fosforo, mentre l'ioduro ingeneratosi tosto reagiva coll'acqua dando nascimento ad acido iodidrico. Contemporaneamente si formava

dell'idrogeno fosforato, che, unendosi ad una parte del gas iodidrico, produceva cristalli d'ioduro di fosfammonio.

Personne sostituì al fosforo ordinario il fosforo amorfo: si mette il fosforo dentro palloncino, si copre con acqua, e gli si aggiunge a poco a poco l'iodio, scaldando blandamente: il gas incomincia a sprigionarsi e si svolge con uniformità. Le proporzioni più utili, stando a Vigier, corrispondono a 5 equivalenti d'iodio per 1 equivalente di fosforo, che è quanto a dire 20 parti del primo per 1 parte del secondo.

La reazione succede in conformità dell'equazione



Non pigliano nascimento né idrogeno fosforato, né acido fosforoso.

Millon propose una mescolanza di 1 parte di fosforo con 14 parti d'ioduro di potassio, 20 parti di iodio ed una piccola quantità d'acqua, aiutando la reazione con mite calore. Quando lo sviluppo del gas divenisse troppo rapido, si dovrebbe immergere il recipiente in acqua fredda; se troppo lento, si applicherebbe un calore più vivace. La reazione succede a norma dell'equazione:



cioè si producono pirofosfato di potassa ed acido iodidrico.

L'acido iodidrico gasoso è un gas scolorito, che arrossa fortemente la carta di tornasole e produce fumi densi nell'aria umida. Ha odore forte e pungente, estingue la fiamma, e non è combustibile. Il suo peso specifico fu trovato $= 4,4429$ rispetto all'aria, e $64,2$ rispetto all'idrogeno: la teoria avrebbe $4,4352$ e $64,0$.

È solubilissimo nell'acqua e decomponibile dal mercurio, onde per raccogliarlo occorre che s'introduca in recipiente pieno d'aria, la quale è scacciata facilmente, perchè il gas per la sua densità tende a raccogliersi al fondo.

Acido iodidrico anidro e liquido. — Il gas iodidrico secco od anidro sotto forte pressione e col concorso di un freddo rigoroso si liquefa, concentrandosi in un liquido gialliccio, il quale si solidifica a -56° . Si può conseguire l'effetto introducendo iodio in canna di vetro ben secca, chiusa ad uno dei capi, piegata a gomito, aggiungendo persolfuro di idrogeno, ed a breve distanza, nella piegatura, un poco di acqua, e indi suggellando a lampada l'altro capo od estremo. Quando l'iodio ed il persolfuro vengono in contatto formano un liquido bruno, che l'acqua poi decompone in solfo ed in acido iodidrico, il quale si condensa in liquido (Kemp).

L'acido iodidrico acquoso si può preparare per maniere diverse:

1° Facendo gorgogliare l'acido gasoso nell'acqua

fino a saturazione ed ottenuto con uno dei metodi già descritti;

2° Distillando iodio e fosforo insieme con molta acqua;

3° Sciogliendo dell'ioduro di bario nell'acqua, o decomponendolo con acido solforico in quantità esattamente equivalente e poi filtrando (Glober);

4° Agitando piombo granulato con iodio ed acqua finchè il liquido diventi scolorito, facendovi passare una corrente di gas solfidrico, lasciando deporre il solfuro di piombo e decantando il liquido chiaro (Joss).

5° Stemperando l'iodio polverizzato in acqua e gorgogliandovi una corrente di acido solfidrico, agitando di tempo in tempo, e seguendo finchè il liquido di bruno si sia fatto scolorito e tutto l'iodio dissipato. Si filtra, si scalda fino al principio dell'ebollizione per iscacciare l'eccedenza dell'acido solfidrico e si conserva in bocce ben chiuse (Gay-Lussac). Siccome il solfo nel precipitare è in istato molle e agglomera iodio che poi difficilmente può agire sull'acido solfidrico, perciò, ad evitare l'inconveniente, si escogitarono diversi mezzi:

a) Le Royer e Dumas raccomandarono di saturare l'acqua con iodio, decantarla, convertire l'iodio disciolto in acido iodidrico col mezzo dell'idrogeno solforato, digerire il liquido con altro iodio che si scioglie in maggiore quantità di prima, decantare di nuovo, replicare la saturazione coll'acido solfidrico, digerire poscia con altro iodio, seguendo nel detto modo fino ad avere una soluzione d'acido iodidrico concentrato.

b) Stratingh consigliò di gorgogliare il gas solfidrico nella tintura d'iodio, fatta con una parte di esso e 16 parti di alcole, di filtrare, di diluire con 32 parti d'acqua e di separare per distillazione l'alcole e l'eccedente acido solfidrico. L'acido iodidrico così preparato contiene un prodotto alcolico d'odore sgradevolissimo.

c) Winckler fa sciogliere l'iodio nel solfuro di carbonio e vi sovraversa dell'acqua, immergendo il recipiente in acqua fredda. Fa passare la corrente dell'acido solfidrico fino a che il solfuro di carbonio sia scolorito totalmente, distilla il liquido acquoso per iscacciare l'eccedenza dell'acido solfidrico. Il solfo rimane disciolto nel solfuro di carbonio.

d) Gli espedienti indicati o richieggono troppo tempo, o forniscono un prodotto non abbastanza puro. Il meglio è operare con iodio, acqua e acido solfidrico, a temperatura tiepida, e dopo l'estinzione dell'iodio chiudere il liquido in recipiente, mantenere in digestione per qualche tempo, decantare, tritare il solfo già indorito entro mortaio, stemperarlo nel liquido e farvi gorgogliare di nuovo la corrente solfidrica.

Quando si vuole una soluzione acquosa e concentratissima, fa d'uopo sciogliere il gas iodidrico nel-

l'acqua mantenuta a 0°, continuando fino a saturazione. Così operando si ottiene un acido avente una densità doppia dell'acqua e che fumeggia fortissimamente.

L'acido iodidrico acquoso ha un odore somigliante a quello del gasoso, sapore pungente dapprima, indi astringente e caldo. Varia di peso specifico e nel punto di bollitura, a seconda della sua concentrazione. Quando contiene 57,0 per 100 d'acido anidro, la sua densità è uguale a 1,70 e bolle costantemente a 127° sotto la pressione di 774 millimetri. Corrisponde in allora alla formola $2HI + 11H^2O$ (Bineau e Roscoe).

Se il liquido che si mette a bollire è diluito di più, dapprima non distilla che acqua; se fu saturato con gas iodidrico a 0°, comincia a svolgersi del gas a 40°, lo sviluppo diventa più copioso a 55° e la temperatura rimane ancora stabile per qualche tempo, poi s'inalza fino a 127° (Berthelot). Quando una corrente di gas idrogeno secco è gorgogliata nell'acido iodidrico o troppo diluito o troppo concentrato finché rimanga d'un grado costante di concentrazione, in allora la soluzione contiene da 60,3 a 60,7 per 100 dell'acido anidro, se l'esperienza fu eseguita fra 15 e 19°; operando a 100° la proporzione dell'acido anidro rimane fra 58,2 e 58,5 per 100.

Topsoë determinò la densità delle soluzioni acquose di acido iodidrico a temperatura di 12 a 14°.

Densità	Acido iodidrico per 100
1,708	57,74
1,674	56,15
1,630	53,93
1,572	50,75
1,486	45,71
1,413	40,45
1,347	36,07
1,274	30,20
1,225	25,86
1,164	19,97
1,120	15,73
1,095	12,21
1,0524	7,02

L'acido iodidrico gasoso quando sia scaldato a temperatura elevata tende facilmente a dissociarsi. In canna con vetro in pezzetti, ad un grado inferiore al rovente, riduce il solfato di soda del vetro con sviluppo d'iodio e formazione di vapore di acqua, di acido solfidrico e d'ioduro alcalino. La sua dissociazione incomincia a rendersi manifesta a 180° e cresce rapidamente da 440° e 700°. La spugna di platino determina la decomposizione a gradi inferiori degli indicati (Hautefeuille).

In mescolanza coll'ossigeno e condotto attraverso una canna rovente di porcellana si decompone in ac-

qua e iodio libero. Col gas cloro in piccola quantità ingenera acido cloridrico e iodio; se il cloro abbonda, si formano acido cloridrico e tricloruro d'iodio:



Il bromo ed il gas iodidrico danno iodio e gas bromidrico; la reazione succede con isvolgimento di calore (Balard). Il potassio, lo zinco, il ferro, il mercurio ed altri metalli, immersi in atmosfera del gas, si convertono in ioduri, un volume d'idrogeno rimane libero, mentre scompaiono due volumi di gas iodidrico (Gay-Lussac). Molti ossidi metallici d'indole basica ingenerano con esso degli ioduri metallici e dell'acqua. Si combina direttamente coll'ammoniaca e colla fosfammina, formando ioduri di ammonio e di fosfonio.

Secco e condotto su parecchi cloruri, li scompone ingenerandone acido cloridrico ed un ioduro del radicale ch'era combinato col cloro. La reazione succede a freddo per i cloruri solforoso, arsenioso e di argento: mentre occorre una temperatura più o meno elevata per i cloruri di titanio, di ammonio e di silicio. Anche i solfuri soggiacciono a somigliante decomposizione per opera del gas acido iodidrico: ad esempio il cloruro di solfo, d'onde si svolgono acido cloridrico, idrogeno solforato, si separa iodio e si forma ioduro di solfo. Il solfo ed il selenio liberi decompongono pure a temperatura ordinaria l'acido iodidrico gasoso, e fanno ugualmente sull'idracido in soluzione acquosa e saturata a freddo (Hautefeuille).

L'acido in soluzione acquosa si decompone spontaneamente colorandosi di bruno, perchè l'iodio reso libero si discioglie; decomposizione la quale è più rapida in contatto dell'aria, il cui ossigeno va a combinarsi coll'idrogeno dell'acido.

Si decompone pure in contatto di quei corpi che ne rendono l'iodio libero quando è gasoso, come pure con tutti gli agenti ossidanti, quali l'acido nitrico, l'acido cromico, gli acidi percloroso e clorico, il permanganato di potassa; talvolta ne è reso semplicemente libero l'iodio come coll'acido nitrico, tal altra volta l'iodio è convertito in acido iodico come coll'acido clorico e col permanganato di potassa. Sottoposto all'azione elettrolitica, si converte pure in acido iodico.

Coll'acido solforico concentrato reagisce in guisa che vi ha formazione di acido solforoso, d'acqua e d'iodio libero:



L'acido solforoso così ingeneratosi può agire sopra un'altra porzione d'acido iodidrico, con separazione di solfo e d'iodio contemporaneamente:



Fr. Selmi osservò fin dal 1845 che nell'azione fra

l'acido solforico e l'acido iodidrico concentrato si raccolgono goccioline oleose, brune, che abbandonano solfo bianchiccio quando sono trattate coll'acido solforoso, e nel tempo medesimo sentì svolgersi odore manifesto d'ioduro di solfo. Posteriormente osservò che si svolge anche idrogeno solforato (*Note alla traduzione italiana del Corso elementare di chimica di Regnault*, vol. I, Torino, 1851). Si vede da ciò che l'azione riducente sull'acido iodidrico non è solo degli acidi solforico e solforoso, ma si estende pur anco al solfo nascente che rende libero l'iodio e si impossessa dell'idrogeno.

Quando si fanno agire insieme per due ore in cannello sigillato a lampada una soluzione concentrata di acido iodidrico con fosforo rosso, a temperatura di 160° , quasi tutto il fosforo scompare, si depongono nella parte superiore del cannello cristalli magnifici d'ioduro di fosfunio, e si trova che il fosforo si convertì in acido fosforoso.

Fra i due acidi iodidrico e cianidrico gassosi ambedue e secchi succede combinazione immediata, con formazione di un corpo bianco ed amorfo, che lavato coll'etere e sciolto nell'alcole assoluto, cristallizza in cristalli che sembrano appartenere al sistema romboidrico. È inodoro, di sapore fresco e salato, indolmente amaro, solubile nell'acqua e nell'alcole, pochissimo nell'etere e non deliquescente. Non è fusibile; può sublimarsi nell'aria secca senza scomporsi gran fatto. Comincia a 180° a volatilizzarsi, ma non finisce che tra 350 e 400° . Mantenuto per qualche tempo a 150° diviene grigio e quasi terreo. Non è alterato dalla luce. In soluzione acquosa è neutro, ma s'acidisce a poco a poco. Polverizzato, bagnato con pochissima acqua e scaldato svolge acido formico e forma cristalli d'ioduro d'ammonio. Colla potassa diluita svolge tutto l'azoto in ammoniaca e forma ioduro e formiato di potassio. Cede tutto l'iodio al nitrato d'argento, riduce in parte il bicloruro di platino. Analizzandolo ne risultò la formula $CAzH^3I$ (Gautier).

L'acido iodidrico acquoso ed anche gassoso decompone l'acido ipocloroso; si decompone pure, quando è acquoso, coll'acido iodico, con formazione d'acqua e separazione dell'iodio dell'uno e dell'altro; riduce in ferrosi i sali ferriici con precipitazione d'iodio.

Si combina direttamente, in istato di concentrazione, con parecchi idrocarburi, come col gas olefico e suoi polimeri e coi canfeni.

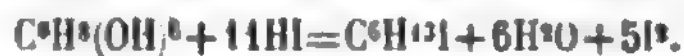
Williams, distillando gl'idrocarburi del boghè con acido iodidrico fumante, ne ottenne de' composti dell'idrocarburo col detto idracido.

Come si vide da quanto esponemmo, l'acido iodidrico si scompone facilmente cedendo il proprio idrogeno, e da ciò si trasse utile partito in chimica organica come d'una sorgente d'idrogeno nascente. Noi citeremo qualche esempio.

Lautemann se ne valse per convertire l'acido lattico in acido propionico:



Erlenmeyer e Wanklyn col mezzo di esso trasformarono la mannite in iodidrato di essilene:



Berthelot rese quasi generale l'uso del metodo mentovato, determinando le condizioni per cui l'acido iodidrico agisce nella qualità di riduttore, e dimostrò potersi non solo ridurre i composti ossigenati ed ottenere sostituzioni inverse, ma eziandio combinare l'idrogeno con molti composti e perciò spingerli allo stato di combinazioni sature. Giovandosi del detto idracido conseguì idruri successivi dalla benzina, dalla naftalina e da molti altri idrocarburi, riuscendo al termine ultimo di un idruro saturo. Ad esempio, per la benzina C^6H^6 ottenne successivamente gl'idruri C^6H^8 , C^6H^{10} , C^6H^{12} , e in fine C^6H^{14} . Potè perfino fissare idrogeno sul carbon fossile, sul carbone di legno, sulla grafite, ecc. Egli tenne il seguente metodo di procedere: si prende dell'acido iodidrico acquoso e della densità di 2,0, cioè contenente 60 per 100 d'acido anidro, e lo versa colla sostanza da idrogenare in recipiente che deve essere sigillato a lampada o chiuso perfettamente; l'acido dev'essere usato in grande eccedenza rispetto al corpo da idrogenare, e devesi scaldare a temperatura di 275 a 280° , mantenendola per un dato tempo.

Deluynes aveva già descritto con precisione una parte delle condizioni mentovate, raccomandando di valersi in abbondanza dell'acido saturo a 0° , ed aggiungendo che siccome una certa quantità d'iodio si rende libero, e perciò l'acido iodidrico rimane diluito, così torna utile d'introdurre nella mescolanza un po' di fosforo amorfo, con che l'acido iodidrico decomposto si rigenera, e con che pure viene impedito che il liquido si addensi per cagione dell'iodio che si va deponendo.

Cloruri d'iodio. — Si conoscono bene due cloruri d'iodio, il *protocloruro* ed il *tricloruro*, ed il primo in due forme diverse, nella liquida e nella solida. Altri due cloruri sono poco noti.

Protocloruro ICl . — Si ottiene il protocloruro liquido facendo passare del gas cloro secco sull'iodio secco finchè questo rimanga totalmente liquefatto, senza però eccedere colla corrente del cloro.

Ovvero si distilla dell'iodio con clorato di potassa; si svolge l'ossigeno, e passa il protocloruro, mentre rimane nella storta una mescolanza di cloruro, iodato e perclorato di potassio.

È un liquido oleoso, di colore rosso bruno, di odore pungente e di sapore acido ed astringente. Attrae l'umidità dall'aria, si scioglie nell'acqua e nell'alcole colorandoli di giallo, d'onde l'etere lo riac-

para intatto, portandolo seco, il che dimostra che nello sciogliersi nell'acqua non si decompone. Tuttavia, stando allo Schützenberger, avverrebbe decomposizione, una parte dell'iodio rimarrebbe libero e il liquido conterrebbe acido iodico, acido cloridrico ed un composto di cui s'impadronisce l'etere e che sarebbe un ossicloruro.

Trapp descrisse un protocloruro d'iodio solido, che ottenne trattando col cloro l'iodio fuso e distillando. Il prodotto che distilla è liquido e si condensa in lunghi prismi di un rosso giaciotino, fusibili a 25°. Suppone che sia una modificazione speciale dell'ioduro liquido.

Schützenberger dimostrò che i due cloruri liquido e solido non sono che una sola sostanza.

Fece passare del cloro secco su 100 grammi d'iodio freddo e secco, finchè si liquefece, indi aggiunse altri 50 gr. d'iodio, distillando poscia fra 100 e 102° e rettificando il prodotto fra i suddetti limiti di temperatura. Ne raccolse un liquido che cristallizzò in lunghi aghi quando fu raffreddato a 10° in recipiente aperto, ma che in fiaschetto chiuso a lampada si mantenne liquido per ventiquattr'ore fra 2 e 3°, solidificandosi poi immediatamente, con sviluppo di calore, quando il fiaschetto fu aperto. I detti cristalli si fusero a 30° in contatto dell'aria e tornarono a formarsi a 25°. Ottenne uguale effetto con 31 gr. d'iodio in pallone contenente 8,7 grammi di cloro, ossia atomo per atomo. Il cloro fu tutto assorbito con rapidità, risultandone un liquido che rimase inalterato per più ore fra 5 e 6°, e in ultimo si concretò per intero.

Distillando iodio con clorato di potassa ebbe un liquido bruno che rapidamente cristallizzò.

Kaemmerer osservò che talvolta il cloruro d'iodio liquido depone ottaedri rossi, corrispondenti ad un tetracloruro ICl_4 , con separazione d'iodio, il quale si scioglie nell'eccedenza del protocloruro:



Il protocloruro d'iodio esposto all'aria cade in deliquescenza, ed è scomposto dagli acidi solforoso e solfidrico con precipitazione d'iodio. Scolora l'endaco ed il tornasole, ma non inazzurrisce l'amido.

In contatto degli alcali acquosi ingenera cloruro e iodato del metallo alcalino, rendendo libero dell'iodio, il quale se trova alcali in eccedenza ne ingenera pure ioduro e iodato.

Coll'ammoniaca in soluzione acquosa od alcolica dà origine a ioduri di azoto. Col bicloruro di mercurio, purchè il cloruro d'iodio sia in soluzione acquosa concentrata, forma biioduro di mercurio che precipita e trichloruro d'iodio in soluzione:



Quando si aggiunge alla soluzione acquosa e concentrata di esso una tenue quantità di protocloruro

di stagno, ne precipita l'iodio e si forma cloruro stannico; se il reagente è in copia sufficiente, anche l'iodio si estingue con formazione d'ioduro stannoso in aghetti aranciati e splendenti.

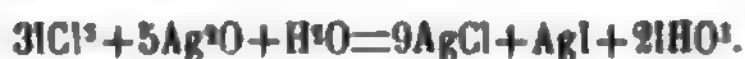
Il protocloruro d'iodio agisce sulle sostanze organiche e si usa comunemente in qualità di clorurante ed anche d'iodurante. Coll'ioduro d'etile produce cloruro d'etile e iodio libero; coll'etilene ingenera cloruro e cloroioduro d'etilene; coll'acido piromecconico si ottiene l'acido iodopiromecconico, mentre l'idrogeno sostituito dall'iodio esce in istato di acido cloridrico, ecc.

Trichloruro d'iodio, ICl_3 . — Si prepara con una corrente di cloro condotta nell'acqua contenente dell'iodio stemperato, seguitando finchè il liquido rimane scolorito. Se ne ha una soluzione di acido iodico e di acido cloridrico, d'onde precipita il trichloruro d'iodio quando si aggiunge acido solforico concentrato. Si riesce allo stesso effetto mescolando direttamente gli acidi iodico e cloridrico e aggiungendo acido solforico, oppure dalla sola mescolanza dell'acido iodico cristallizzato, o dell'anidride iodica, con acido cloridrico concentrato: in questo caso il trichloruro si depone cristallizzato.

Serullas avea creduto che fosse pentacloruro; Soubeiran ne dimostrò la vera composizione.

È un corpo di colore giallo arancio, solido, che cristallizza in aghi raffreddandolo dopo averlo fuso. Scaldandolo fra 20° e 25° svolge gas cloro, che riassume nel raffreddarsi. Esposto all'aria cade in deliquescenza e spande fumi bianchi. Si scioglie nell'acqua, d'onde l'acido solforico lo riprecipita. Quando è anidro si decompone in contatto dell'alcole e dell'etere, ingenerando acido iodico, acido cloridrico e protocloruro d'iodio. Distillandolo perde una parte di cloro.

Scolora l'endaco e il tornasole, nè inazzurra l'amido, tranne che gli si aggiunga un poco di protocloruro di stagno o di altro corpo decolorante. Quando gli si aggiunge a poco a poco, nella soluzione acquosa, acido solforico concentrato, mantenendo freddo il recipiente, si depone in massa scolorita e dura, che dopo qualche tempo passa all'arancio; scaldando il liquido, si ridiscioglie, per deporsi di nuovo nel raffreddare: distillando, passa indecomposto (?) (Serullas). L'etere non lo toglie dalla soluzione acquosa; se non che quando è misto con protocloruro, in allora l'etere s'impadronisce di ambedue, purchè la soluzione non sia troppo diluita (Serullas). Cogli alcali acquosi agisce come fa il protocloruro; dibattuto colla conveniente quantità di ossido d'argento, ingenera ioduro e cloruro del metallo ed acido iodico libero:



Coll'argento metallico in foglia sottile (quando è

in soluzione acquosa) ingenera cloruro e ioduro argentici.

Combinazioni del triclورو d'iodio. — Dall'azione del cloro gassoso sopra una mescolanza di solfo e d'iodio si forma un composto cristallizzato, contenente $\text{SI}^2\text{Cl}^2 = \text{SCI}^2, 2\text{ICI}^2$.

Cristallizza in prismi di colore rosso, fusibili a 45° , deliquescenti e decomponibili dall'acqua (Jailard). Weber considera questo corpo come corrispondente alla formola $\text{SI}^2\text{Cl}^2 = \text{SCI}^2, \text{ICI}^2$, e l'ottenne per l'azione del cloro sull'iodio sciolto a saturazione nel solfuro di carbonio: succede reazione, onde il liquido si scalda; nel raffreddare depone cristalli grossi e prismatici, di colore giallo arancio, instabilissimi.

Il triclورو forma combinazioni definite coi cloruri di potassio, di ammonio, di magnesio e di altri metalli; composti i quali si preparano aggiungendo il triclورو alla soluzione concentrata di ciascuno di essi, indi sopraversando acido cloridrico concentrato e bollente. I composti diventando insolubili, si depongono cristallizzati per raffreddamento in prismi gialli. Pigliano nascimento eziandio facendo agire l'acido cloridrico sugli iodati.

Tetracloruro d'iodio, ICI^4 ovvero I^2Cl^2 . — Kaemmerer l'ottenne, come accennammo, per iscomposizione spontanea del protocloruro. È cristallizzato in ottaedri rossi.

Pentacloruro d'iodio, ICI^5 . — Stando a Soubeiran, quando si mesce dell'iodio in molt'acqua, per esempio 1 p. del primo e 20 p. della seconda, e vi si gorgoglia del cloro fino ad eccedenza, si ha un liquido scolorito, o reso lievemente giallognolo dal cloro eccedente, il quale può essere scacciato col mezzo di una corrente d'aria. Contiene 1 atomo di iodio per 5 atomi di cloro, e possiede le proprietà della soluzione dell'acido iodico nell'acido cloridrico. Coll'acido solforico depone ICI^3 e svolge cloro libero.

Bromuri d'iodio. — Balard ottenne coll'iodio in eccedenza ed il bromo combinati direttamente un composto solido, volatile, cristallino, che si suppose essere il *protobromuro d'iodio*.

Loewig sarebbe riuscito a conseguire un *penta-bromuro d'iodio*, usando il bromo in grande esuberanza. È un liquido bruno e solubile nell'acqua. Tenendolo a 0° , con piccola quantità d'acqua, forma un idrato cristallino, il quale si scompone a $+4^\circ$.

Fluoruri d'iodio. Vedi vol. vi, pag. 506.

Ioduri di carbonio. — Si conosce un ioduro di carbonio, al quale si attribuisce la formola C^2I^4 , che si prepara distillando 1 p. di percloruro di fosforo, o 4 parti di bicloruro di mercurio, con una parte del biioduro di etilene $\text{C}^2\text{H}^4\text{I}^2$. L'ioduro di carbonio volatilizza e si raccoglie in recipiente che contiene acqua. Si lava con soluzione di potassa, indi con acido

solforico concentrato ed in ultimo con acqua (Kopp).

È un liquido giallognolo, di odore acuto ed eterico, di un sapore dolce suo proprio. Si scioglie a mala pena nell'acqua. Si decompone all'aria con separazione d'iodio. È distrutto immediatamente dal cloro; resiste inalterato al potassio.

Ioduro d'azoto. Vedi vol. II, pag. 685.

Ioduro di fosforo. Vedi vol. VI, pag. 693.

Ioduro di solfo. Vedi SOLFO (COMBINAZIONI COI METALLOIDI DEL).

Ioduro di selenio. Vedi SELENIO (COMBINAZIONI COI METALLOIDI DEL).

Ioduro di tellurio. Vedi TELLURIO (COMBINAZIONI DEI METALLOIDI DEL).

Ioduro di silicio. Vedi SILICIO (COMBINAZIONI COI METALLOIDI DEL).

IODIO (ESTRAZIONE INDUSTRIALE DELL'). (chim. tecn.). Vedi il Volume di complemento.

IODIO (RICERCA E DETERMINAZIONE DELL') (chim. anal.). — L'iodio può sussistere o libero, o combinato direttamente coll'idrogeno o con un metallo, o in composto ossigenato, o in combinazione col cloro o qualche altro metalloido, od in combinazione organica.

Quando l'iodio è libero e non disciolto si rende facilmente palese, mediante il calore che lo fa esalare in vapori violacei. Se è in soluzione nell'acqua si palesa con un poco di colla d'amido, la quale dev'essere bianca perfettamente e che si suole preparare facendo bollire fecola di patate con acqua e lasciando raffreddare la soluzione. Acciò questo reagente sia della squisitezza necessaria, Béchamp raccomandò di prepararlo nel modo seguente: si fa bollire amido gelatinoso con una quantità di liscivia concentrata di potassa eguale ad un decimo del peso dell'amido secco contenuto nella gelatina, finché la mescolanza sia divenuta fluida perfettamente; si diluisce il liquido con acqua, si soprassatura con acido acetico e si precipita con alcole. Si raccoglie il precipitato, si fa bollire con alcole di 60° , si lava dapprima con alcole inacidito dall'acido solforico, indi con alcole puro della stessa forza, si secca e si conserva. Quando si vuole adoperare si stempera nell'acqua calda.

Se l'iodio è sciolto nell'alcole, dà la reazione coll'amido, più facilmente diluendo con acqua il liquido alcolico; se nell'etere, dibattendo con acqua inamidata la soluzione eterica.

Quando l'iodio è sciolto nel solfuro di carbonio, nel cloroformio, nella benzina, ecc., la colla d'amido, con cui si dibattono i detti liquidi, può bastare fino ad un certo punto; torna meglio dibatterli con un poco di acqua lievemente alcalina, evaporare a secco, scaldare alquanto il residuo, ridiscioglierlo in acqua e rendere manifesto l'iodio mediante l'amido e l'acido nitrico o l'acqua regia.

Staedeler consiglia, per isvelare l'iodio quando si riscontra in quantità tenuissima, di sciogliere la materia nell'acido cloridrico, ed aggiungere qualche goccia di cloruro ferrico, operando in piccola campanella che si copre con carta inamidata. Si scalda alquanto, con che l'iodio volatilizza e colora d'azzurro la carta. Così facendo si può rendere sensibile una quantità d'iodio uguale ad $\frac{1}{1000}$ di milligrammo.

L'iodio in combinazione coll'ossigeno, col solfo, col fosforo, ecc., ed in istato d'ioduro metallico insolubile, si svela con quei mezzi che si usano per la sua determinazione quantitativa nei detti composti. Se trovasi in combinazione organica, fa d'uopo distruggere il composto, onde l'iodio possa trasformarsi in ioduro alcalino. Calcinando con soda la materia organica iodurata, s'ingenera ioduro di sodio, in cui si cerca con uno degli espedienti che furono indicati pe' gli ioduri alcalini.

Ricerca dell'iodio col mezzo dell'analisi spettrale.

— Si riduce l'iodio in istato d'ioduro di rame, mescolando la sostanza da analizzare colla metà in peso di solfato di ammoniaca ed un decimo di ossido di rame, e si scalda in corrente d'idrogeno che si accende; se ne ha dalla fiamma, lo spettro del rame dapprima, ed in appresso quella dell'ioduro di esso metallo, le cui cifre sono poste nelle divisioni 96,99 e 102 $\frac{1}{2}$. Si riesce meglio all'effetto precipitando l'ioduro col nitrato di argento, e mescendo il precipitato coll'ossido di rame, come fu osservato da Al. Mitscherlich.

Determinazione quantitativa dell'iodio. — L'iodio libero si determina con una soluzione titolata di acido solforoso. La reazione per cui l'iodio si estingue è rappresentata dall'equazione



Si può anche convertirlo in una mescolanza d'ioduro e d'iodato, estinguendolo con un alcali ed evaporando il liquido: per calcinazione il residuo secco si converte tutto in ioduro, che si ridiscioglie poi nell'acqua.

Se l'iodio è già in istato d'ioduro insolubile, in allora fa d'uopo bollirlo con una liscivia di potassa e trasformarlo per questa maniera in ioduro solubile. Quando si abbia nel detto stato si procede alla determinazione quantitativa o dosamento con uno dei processi che verremo indicando.

1° *Col nitrato d'argento* si rende acidula la soluzione con acido nitrico, il quale deve essere aggiunto con grande precauzione, dacché potrebbe sviluppare un poco d'iodio libero. Si versa a poco a poco nitrato d'argento sciolto, finché si forma precipitato.

L'ioduro d'argento formatosi è giallo, amorfo, insolubile nell'acqua e nell'acido nitrico, pochissimo solubile nell'ammoniaca, cioè per $\frac{1}{1193}$; solubile in

una soluzione concentrata d'ioduro di potassio, nei cianuri e negli iposolfiti alcalini. È fusibile senza decomorsi.

Si raccoglie sopra un feltro, si lascia asciugare il feltro fino a secchezza. Se ne stacca l'ioduro il meglio che sia possibile. Si prende il feltro, si avvolge a cilindretto alquanto attorcigliato, si circonda con filo di platino e si abbrucia in sulla fiamma di un lucignolo di Bunsen. Si bagnano le ceneri con acido nitrico entro cassulina di porcellana pesata, indi con qualche gocciola di acido iodidrico; si secca, si aggiunge all'ioduro che fu staccato dal feltro, si fonde, si lascia raffreddare e si pesa: 100 parti d'ioduro d'argento corrispondono a 54,128 parti d'iodio.

2° *Col cloruro di palladio.* S'inacidisce il liquido con un poco di acido cloridrico, indi si aggiunge cloruro o nitrato di palladio e si tiene in luogo tiepido per ventiquattr'ore. Si raccoglie il precipitato su feltro pesato, si lava con acqua calda e indi coll'alcole affine di aiutare la disseccazione; si secca a 70° e si pesa.

L'ioduro di palladio è un precipitato nero e fioccoso, insolubile nell'acqua e nell'acido cloridrico, lievemente nei cloruri alcalini.

Quando fu seccato all'aria contiene 5,05 per 100 d'acqua combinata, che perde totalmente a 70°; temperatura da non oltrepassare, dacché a 100° comincia a perdere iodio.

Dall'ioduro di palladio secco si deduce la proporzione dell'iodio desumendola dal rapporto

$$\frac{7,056}{10.000} = \frac{I_2}{PdI_2} \text{ (Lassaigne).}$$

Enrico Rose preferisce di calcinare il detto ioduro in crogiuolo di platino, con che si scompone per intero, e dal peso ottenuto del palladio rimasto desumere quello dell'iodio: 100 parti del primo presuppongono 239,62 parti del secondo per la formazione dell'ioduro.

Col nitrato di palladio si può separare l'iodio dal cloro quando devesi determinare anche questo, e col cloruro l'iodio dal bromo. Il nitrato non converrebbe quando il bromuro accompagni l'ioduro senza cloruri, dacché potrebbesi precipitare eziandio del bromo; la quale precipitazione può essere impedita aggiungendo un cloruro solubile alla mescolanza.

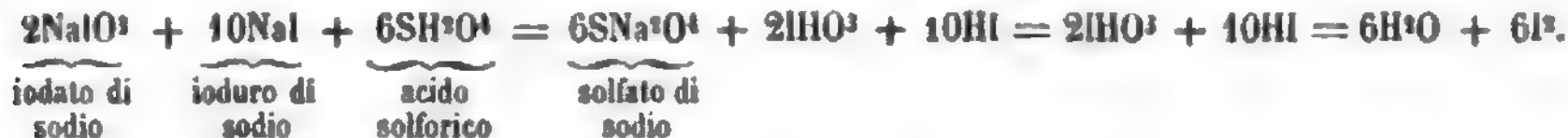
Siccome adunque nelle mescolanze di cloruri, bromuri e ioduri il solo iodio si depone mediante il nitrato di palladio, pertanto, dovendosi poi cercare le quantità del bromo e del cloro, occorre che si tolga l'eccedenza del palladio con gorgogliarvi una corrente di acido solfidrico e l'eccedenza di questo con acido nitrico od un sale ferrico.

3° *Col percloruro di ferro.* Allorquando si scaldano gli ioduri con percloruro di ferro, quelli svol-

gono tutto l'iodio, mentre il percloruro si converte in protocloruro:



Avvertasi che il cloruro ferrico dev'essere puro, e che si devono far passare vapori d'iodio in una soluzione d'ioduro di potassio, in cui l'iodio si scioglie e ivi si determina con uno dei metodi volumetrici (vedi IODOMETRIA nel Volume di complemento).



Si può modificare il processo indicato introducendo una quantità sufficiente d'iodato negl'ioduri inaciditi, scaldando, facendo giungere i vapori di iodio nell'ioduro di potassio, e determinando volumetricamente l'iodio raccolto, i $\frac{5}{6}$ del quale derivano dall'ioduro.

Determinazione dell'iodio negl'ioduri non metallici.—Gl'ioduri di fosforo, di arsenico e di antimonio, trattati coll'acqua o con un alcali acquoso, si decompongono, cedendo tutto il loro iodio in istato di acido iodidrico o d'ioduro alcalino. La determinazione si può in allora eseguire o col nitrato d'argento o col cloruro di palladio.

Per gl'ioduri di solfo Guthrie insegna di analizzarli scaldandoli entro una canna da analisi con una mescolanza di nitrato di potassa e di carbonato di soda: per tal modo tutto l'iodio ed il solfo sono trasformati in ioduro ed in solfato alcalino.

Determinazione dell'iodio nell'acido iodico, nell'acido periodico e nei sali corrispondenti.—Non sarebbe buon consiglio calcinare gl'iodati ed i periodati, affine di espellerne l'ossigeno e convertirli in ioduri, perchè vi ha sempre una perdita sensibile in iodio. Per ottenere la loro riduzione giova meglio valersi dell'acido solforoso o dell'acido solfidrico, e preferibilmente del primo. Eseguita la riduzione in ioduri, la determinazione dell'iodio si compie con una delle maniere indicate.

Bansen per dosare l'acido iodico si prevale dell'azione che si manifesta tra esso ed i suoi sali coll'acido cloridrico, la quale succede a norma della equazione seguente:



Si deve ricevere il cloro che si svolge in una soluzione d'ioduro di potassio, donde sposta una quantità equivalente d'iodio, la quale è facilmente determinabile coi metodi volumetrici. Si noti che quattro atomi dell'iodio dell'ioduro potassico, resi liberi dai quattro atomi di cloro, corrispondono ad una molecola di acido iodico; cioè 508 d'iodio equivalgono a 176 dell'acido suddetto.

Determinazione dell'iodio in una mescolanza di un iodato con un ioduro.—Si hanno più maniere per

4° **Coll'iodato di soda.** Berthé propose di valersi di una soluzione titolata di un iodato alcalino per determinare la quantità d'iodio negl'ioduri solubili, ridotti in soluzioni acquose, diluite e inacidite con acido solforico. L'acido solforico rende liberi l'acido iodico e l'acido iodidrico, i quali scambievolmente decomponendosi formano acqua a danno tutto l'iodio in istato libero:

questa determinazione: indichiamo le due seguenti:

1° Si precipita l'iodio dell'ioduro col mezzo del nitrato d'argento, dopo avere inacidita la soluzione con acido nitrico; si scalda e si aggiunge un poco di acido nitrico se occorre. L'iodato d'argento si ridiscioglie nell'acido nitrico coll'aiuto del calore, onde si deve filtrare, raccogliendo così l'ioduro d'argento derivante dall'ioduro solubile che era in mescolanza, mentre col liquido filtrato si fa arrivare una corrente di gas solforoso, che riduce l'iodato in ioduro. Si avverta che nell'inacidire il liquido, dapprima si deve usare la precauzione di togliere soltanto l'alcalinità, dacchè un'eccedenza dell'acido nitrico farebbe svolgere dell'iodio.

2° Si scalda la mescolanza dell'ioduro e dell'iodato col percloruro di ferro, con che si svolge iodio dall'ioduro, che si determina. In altra quantità della mescolanza si riduce l'iodato a ioduro col mezzo dell'acido solforoso, ed ivi si determina l'iodio complessivo. Dalla differenza del primo col secondo risultato si riconosce quanto d'iodio apparteneva all'ioduro o quanto all'iodato.

Determinazione dell'iodio in un misto d'ioduro, d'iodato e di cloruro.—Questo caso, non frequente, si riscontra però allorquando si fa l'assaggio delle acque madri del nitro del Perù.

Si procede col nitrato d'argento, che precipita l'iodio ed il cloro dell'ioduro e del cloruro. Si separa il cloruro d'argento precipitato dall'ioduro, valendosi dell'ammoniaca. Nell'iodato rimasto nel liquido si opera come fu detto di sopra. È un processo da cui si hanno risultati di esattezza non assoluta, ma che basta per uno scopo commerciale.

Determinazione dell'iodio negl'ioduri organici.—Kraut fa digerire per qualche minuto le loro soluzioni con una quantità conosciuta di cloruro d'argento di fresca precipitazione. Tutto l'iodio passa sul metallo, mentre una quantità equivalente di cloro lo sostituisce nella combinazione. Dall'aumento di peso che ne acquista il cloruro d'argento, per la sua parziale trasformazione in ioduro, si hanno i dati occorrenti per determinare l'iodio. È un metodo utile, dacchè non si altera la sostanza analizzata, se non sostituendovi l'iodio col cloro.

Determinazione dell'iodio nei composti organici.

— Si mesce il composto organico con un alcali caustico o con una terra alcalina, preferendo la calce, la quale dev'essere stata ottenuta dall'arroventamento del marmo in crogiuoli; s'introduce la mescolanza in canna da analisi della lunghezza di 12 a 18 pollici, che si empie con pura calce, oppure con un misto di calce e di vetro pesto. Si scalda nel fornello oblungo, si lascia raffreddare fino ad un certo punto, si chiude con turaccino, si pulisce al di fuori con carta da feltro e s'introduce a poco a poco in bicchiere cilindrico ed alto contenente acqua distillata. La canna essendo calda ancora si rompe tuffandosi nell'acqua, e la materia cade abbasso e si mesce coll'acqua. Si fa sciogliere nell'acido nitrico l'eccedenza della calce; si filtra quando occorre e si precipita l'iodio col nitrato d'argento.

Se il composto organico è liquido, si chiude entro piccola ampolla, che si introduce nella canna, la quale si empie di calce fino ad un certo punto; scaldando, i vapori del liquido passano sulla calce rovente, ed ivi si decompongono cedendo l'iodio alla terra alcalina.

Kekulé, quando si tratta di combinazioni facilmente decomponibili, come sarebbero gli ioduri organici, usa di decomporli coll'acqua e l'amalgama di sodio, di acidulare con acido nitrico la soluzione e di precipitare l'iodio col nitrato d'argento.

Quando l'iodio è in tenue quantità nei prodotti naturali, questi si calcinano con carbonato di potassa, si ripiglia con alcole la materia calcinata, si evapora la soluzione alcolica, si riscalda di nuovo il residuo, si ridiscioglie nell'alcole, si evapora e si riprende con acqua. Nel liquido acquoso si determina l'iodio con uno dei metodi indicati.

Ricerca dell'iodio nelle acque.—Le acque potabili e le acque minerali contengono dell'iodio, che pure torna utile di determinare. Se ne evaporano più litri in bacini d'argento, curando di evitare le esalazioni che si fanno in un laboratorio, ed aggiungendo qualche decigrammo di carbonato di potassa purissimo, per non aver perdita d'iodio durante l'evaporazione. Sul residuo secco, ma non calcinato, si versa dell'alcole che scioglie l'ioduro di potassio; si evapora la soluzione alcolica, si calcina lievemente il residuo, si ridiscioglie nella minor quantità possibile di acqua, indi vi si cerca l'iodio valendosi dei reattivi comuni, cioè della colla d'amido con acido nitrico o con acqua di cloro.

Se coll'ioduro alcalino rimanesse un poco di sostanza organica, che non tornasse conto di distruggere col mezzo del calore, temendo di perdere dell'iodio, la reazione sull'amido potrebbe essere mascherata; in allora l'iodio può farsi manifesto, trattando coll'acido nitrico o coll'acqua di cloro e dibattendo con solfuro di carbonio che si colora in ametista.

IODIO E SUOI COMPOSTI (farm.). — L'iodio ed i suoi composti sono medicamenti preziosi per certe malattie, e particolarmente nelle scrofole, nel gozzo, nei tumori, nella blennorragia, nella sifilide costituzionale, ecc. Il primo che lo consigliasse e adoperasse terapeuticamente fu Coindet di Ginevra, a cui fecero seguito altri medici illustri, tanto che l'uso ne divenne universale.

Nulla diremo qui del modo con cui si purifica quando si vuole scevro assolutamente dello materie eterogenee contenute da quello di commercio; bastandoci di notare che per la farmacia la purificazione consiste nel sublimarlo, introducendone una data quantità dentro storta di arenaria, che imbocca in pentola ovale, avente nella pancia due gole laterali a fronte, per una delle quali imbocca il collo della storta, mentre nell'altra sta infitto un cannello di sfogo per gas, piegato ad angolo retto e voltato in alto. La storta dev'essere in fornello e tutta coperta di bragia accesa fino ad una parte del collo.

Se ne fanno la tintura alcolica, la pomata, i sigaretti, ecc. L'iodio libero può amministrarsi in dose di 1, 2, 3, 4 fino a 5 centigrammi; oltrepassando si corre il rischio di produrre sintomi gravi, essendo venefico per sua natura.

I medici inglesi avvertono di procedere con precauzione nel propinarlo, dacchè produrrebbe, non osservando le debite cautele, una malattia speciale, detta *iodismo*; altri affermarono che dimagrisce ed atrofizza le mammelle nelle donne. Il dottore Lugol, che l'adoperò frequentissimamente e per molti anni, non si avvide mai degli effetti perniciosi che abbiamo accennati; anzi, per suo avviso, giova ad ingrassare i dimagriti, aiuta lo sviluppo del seno nelle nubi, ed influisce salutarmente sugli organi della generazione.

Dell'ioduro di amido come preparato farmaceutico fu trattato in quest'Opera, nel vol. 1, p. 743, e similmente si discorse, o si dirà in appresso, degli ioduri alcalini e metallici nelle rubriche che si riferiscono a ciascun metallo in particolare.

L'iodio è assorbito da certi liquidi vegetabili ed animali, tanto che vi rimane mascherato; principalmente da quelli che contengono sostanze astringenti, a cagione del tannino che vi sta disciolto. Da ciò la preparazione del vino e del sidro iodurato.

Si unisce pure coll'albumina e col latte per ottenere medicamenti iodurati.

L'albumina iodurata si prepara con

Albumina secca	p. 100
Acqua	> 1000

Si polverizza l'albumina e si stempera nell'acqua fredda; quando si è disciolta si prende

Tintura alcolica con 10 p. 100 d'iodio p. 100	
Acqua	> 200

Si mescono i due liquidi e la mescolanza si ag-

giunge a poco a poco alla soluzione di albumina, indi si svapora fino a secco, in bagno maria: si polverizza il prodotto.

È una polvere gialla, inodora, quasi insipida, inattiva sull'amido, che si gonfia nell'acqua come fa la gomma adragante.

IODIRITE (sin. *Iodite*, *Iodargirite*, ecc.). (chim. miner.). — Ioduro di argento, di cristallizzazione esagonale, con sfaldatura basale perfetta, di color verde citrino, o giallo di solfo, traslucido, flessibile e facile a tagliarsi; ha lucentezza adamantina, traente alla resinosa. Peso specifico = 5,50...5,71. Analisi di Domeyko, varietà di *Algodones*, presso Coquimbo. Ag 4,25 e 53,75.

Nel tubo chiuso fonde, divenendo di color giallo arancio, a caldo. Al cannello svolge fumi d'iodio, e resta un globulo di argento metallico. Fuso con bisolfato di potassa, in matraccino, ne diparte l'iodio in vapore violetto.

Accompagna alcune miniere argentifere del Messico e del Chili. Si è pure rinvenuto a Guadalajara in Ispagna. Descloizeaux ne fece rimarcare l'isomorfismo colla greenokite.

IODO-ARSENICO ACIDO. Vedi Vol. di complemento.

IODOFORMIO, CHI_3 (chim. gen.). — Fu successivamente chiamato *carburo d'iodio*, *ioduro di formile*, *ioduro di metile biiodato*.

Serullas lo scoprì nel 1822 fra i prodotti della reazione dell'iodio cogli alcali e carbonati alcalini e l'alcole, lo spirito di legno o l'etere.

S'ingenera eziandio, in tenue quantità, per opera dell'iodio e degli alcali sullo zucchero di canna, il glucoso, la gomma, la destrina e parecchie sostanze albuminose. Erlenmeyer lo riscontrò tra i prodotti della glicerina coll'acido iodidrico scaldati insieme.

Dumas ne fece conoscere la composizione, e Bouchardat ne studiò le proprietà principali.

Per prepararlo Filhol insegnò di prendere 1 p. di alcole, aggiungerla a 2 p. di carbonato di soda cristallizzato, sciolto in 10 p. d'acqua; di scaldare il liquido tra 60 ed 80°, e poscia d'introdurvi 1 p. d'iodio a poco a poco finché sia sciolto per intero, ed il liquido rimanga scolorito. L'iodoformio si manifesta verso la fine dell'operazione, e si raccoglie nel fondo del liquido, che dev'essere filtrato, scaldato di nuovo tra 60 ed 80° dopo aggiunta altre 2 p. di carbonato di soda e una nuova parte d'alcole. Si fa passare nel liquido una corrente di cloro, che rende libero l'iodio già convertito in ioduro alcalino, mescolando di continuo, acciò l'iodio rimanga sempre bene diffuso. Se l'operazione fu condotta colle debite maniere, onde resti sempre libera una piccola porzione d'iodio, si ottiene una posatura copiosa di iodoformio; in allora si cessa di fare affluire il cloro, si attende che il liquido sia scolorito, si raccoglie il prodotto formatosi e si unisce col primo.

Se ripetesi il trattamento col cloro sull'acqua madre, si ritrae una terza quantità d'iodoformio. Posto che l'operazione abbia proceduto regolarmente, si ottiene da 40 a 50 di prodotto per 100 p. dell'iodio adoperato.

Il borato di soda si può usare in cambio del carbonato con uguale effetto; col fosfato di soda non si riesce nell'intento in modo conveniente.

Bouchardat l'ottenne mescolando in pallone 100 p. d'iodio, 100 di bicarbonato di soda, 750 di acqua e 258 di alcole. Scaldò in bagno maria, portando progressivamente la temperatura fino ad 80°, e quando il liquido fu scolorito aggiunse nuovo iodio fino a che non si scolorisse di più. Tolse la lieve eccedenza dell'iodio con qualche goccia di potassa caustica, filtrò, e l'iodoformio si depose nel raffreddare.

Cornelius e Gille lo prepararono con aggiungere ipoclorito di calce alla soluzione alcolica d'ioduro di potassio intiepidita a 40°, seguitando ad aggiungere finché il liquido apparisse scolorito. Nel raffreddare si depose una mescolanza d'iodoformio misto con iodato di calce, da cui il primo fu separato mediante l'alcole bollente. Da 8 parti d'ioduro di potassio estrassero due parti d'iodoformio e 2 parti d'iodato di calce.

È un corpo in isquamette perlacee, cristallizzate, friabili, dolci al tatto, di odore di zafferano e di colore giallo di solfo. È insolubile nell'acqua, negli acidi e negli alcali acquosi; solubile facilmente nell'alcole, nell'etere, nel solfuro di carbonio, nello spirito di legno e negli olii grassi ed essenziali. Ha il peso specifico di circa 2,0. Si fonde tra 115 e 120°, parte vaporizzando inalterato e parte decomponendosi in iodio, acido iodidrico e carbone. Scaldato in cannello chiuso, a 150° si converte in ioduro di metilene ed in alcune sostanze brune che non furono esaminate. Col cloro umido ingenera acido cloroassicarbonico, acido cloridrico e protocloruro d'iodio; col bromo produce bromoformio; col gas cianogeno (quand'è in soluzione alcolica) sviluppa calore, il liquido prende una tinta violacea, mentre si depone una materia gialla in cristalli prismatici, d'onde l'alcole estrae due composti, aventi splendidezza metallica, uno di colore giallo, e l'altro di colore violaceo, l'ultimo dei quali si crede che sia *cianoiodoformio*, CHI_2Cy .

Esposto ai raggi solari non soffre alterazione quando è in istato solido; sciolto che sia si converte in una sostanza di colore rosso-viola intenso. Humbert avrebbe osservato che l'iodoformio è il più sensibile all'azione della luce fra tutti i composti iodici.

Scaldandolo col pentacloruro di fosforo dà nascimento ad un liquido oleoso che è cloroformio (Gautier), ed a ioduro di metilene. Distillato coi cloruri di mercurio, piombo e stagno produce cloroiodoformio, CHCl_2I ; distillato con solfuro di mercurio fornisce un liquido oleoso, in tenue quantità, che Bou-

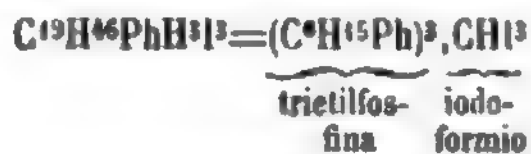
chardat considerò come solfoformio $(\text{CH})_3\text{S}_2$, ma che Eggert trovò essere solfuro di carbonio.

Scaldato con soluzione alcolica di solfocianato di potassa a 100° , in cannello chiuso, produce degli ioduri di potassio, un gas che si sprigiona ed un olio solforato, avente l'odore del rafano e che forma una combinazione cristallizzata coll'ammoniaca.

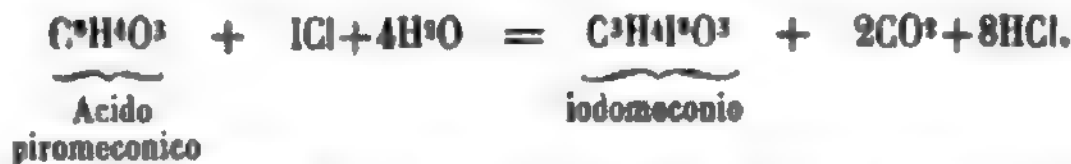
Scaldato a blando calore coll'ossido di mercurio reagisce con energia producendo acqua, anidride carbonica, acido formico e ioduro di mercurio. Coll'acetato d'argento forma ioduro d'argento e svolge ossido di carbonio.

Scaldato col potassio dà uno scoppio violento; scaldato con soluzione alcolica d'etilato di sodio ingenera ioduro di metilene. Bollito con potassa acquosa si converte parzialmente in ioduro e formiato, mentre altra parte volatilizza inalterata insieme col vapore d'acqua. Colla potassa alcolica sembra che produca ioduro di metilene.

Aggiungendone cristalli, a poco a poco, alla trietilfosfina, ne nasce una materia vischiosa di colore giallo chiaro, la quale trattata con alcole si converte in una sostanza bianca e cristallizzata, corrispondente alla formola



Stando all'opinione di Hoffmann, tale sostanza deve



Aggiungendo potassa al liquido giallo che si forma fra i due ingredienti, dopo che si separò una tenue quantità di acido iodopiromeconico, precipita in nero l'iodomeconio puro, che si ridiscioglie coll'agitazione. Si cessa dall'aggiungere potassa non appena il colore del precipitato diviene più chiaro, non si ridiscioglie più per agitazione e non cresce per nuova aggiunta dell'alcali. Si raccoglie il precipitato, si lava con acqua fredda, si fa cristallizzare più volte dall'alcole bollente, con che rimane in istato puro.

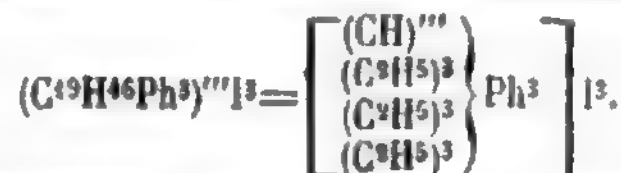
Può eziandio prepararsi con uno degli acidi meconico e comenico.

L'iodomeconio è in isquamette esagonali e giallognole, di odore quasi di zafferano, di reazione neutra, sublimabile a 100° circa, insolubile nell'acqua, solubile nell'alcole e nell'etere, non solubile né decomponibile dall'acido cloridrico neppure per ebollizione. È decomposto dall'acido nitrico concentrato e dall'acido solforico concentrato e caldo. Bollito a lungo colla potassa le cede un poco d'iodio.

IODOMETRIA (chim. anal.). Vedi il Volume di complemento.

IODOSOLFORICO ACIDO. Vedi Vol. di complemento.

riguardarsi siccome il triioduro di un trifosfonio, paragonabile a tre molecole di cloruro di ammonio.



IODOFORMIO (farm.). — La sua preparazione fu descritta in IODOFORMIO (chim. gen.). Fu trovato efficace, nella dose di 5 a 50 grammi per giorno, nella scrofola, nella rachitide, nel gozzo, nella sifilide, nell'ozena, nelle malattie della pelle, nell'amenorrea, nella dismenorrea, nella etisia, nelle nevralgie croniche, nella lombagine e nel reuma.

Righini lo propose come un ottimo disinfettante, preparando la carta iodoformiata con una colla di 16 gr. di amido a cui si mescolarono 8 gr. d'iodoformio, e di cui si spalmano fogli di carta bibula, i quali tagliati poi in pezzetti si tengono nelle stanze ed altri luoghi chiusi e malsani. Siccome l'iodoformio si scompone a poco a poco in contatto dell'aria, così esala lentamente vapori iodici i quali agiscono in qualità di antimiasmatici.

Si fanno zigaretti di belladonna iodoformiati, ed un olio iodurato da sostituire all'olio di fegato di merluzzo.

IODOMECONIO, $\text{C}^3\text{H}^4\text{I}^3\text{O}^3$ (chim. gen.). — Composto che fu ottenuto da Brown trattando l'acido piromeconico con protocloruro d'iodio in eccedenza. La reazione avviene come dall'equazione:

IODURI METALLICI (chim. gen.). — Combinazioni dell'iodio coi metalli, analoghe ai cloruri ed ai bromuri, a cui somigliano per vari caratteri, e che si preparano in più modi:

1° Per l'azione diretta dell'iodio col metallo, a temperatura ordinaria quasi sempre, aggiungendo qualche volta un poco d'alcole e macinando, come per l'ioduro mercurioso, ovvero con acqua e scaldando alquanto, come per l'ioduro di ferro. Coi metalli alcalini, come potassio e sodio, la combinazione si effettua con sviluppo di calore ed anche di fiamma, la quale apparisce colorata di violaceo a cagione del vapore d'iodio.

2° Dall'azione dell'iodio sopra certi ossidi metallici, sugli idrati, o sui carbonati. L'iodio decompone gli ossidi di potassio, di sodio, di bario, di calcio al calore revente, reagisce coll'ossido d'argento a temperatura ordinaria. Mescolando iodio con perossido di bario ed acqua, vi ha formazione d'ioduro di bario e sviluppo di ossigeno. Se l'iodio si aggiunga alla soluzione di un alcali caustico o carbonatato, pigliano nascimento ioduro e iodato; calcinando il prodotto si svolge ossigeno e rimane solo ioduro.

3° Facendo agire certi metalli coll'acido iodidrico, quali il potassio, lo zinco ed il ferro, succede sviluppo d'idrogeno.

4° Mediante la saturazione dell'acido iodidrico con ossidi, idrati e carbonati metallici. Se si adopera un perossido, si separa dell'iodio.

5° Aggiungendo acido iodidrico, od una soluzione d'ioduro alcalino o di un altro ioduro metallico solubile alle soluzioni di certi metalli, si ottengono gl'ioduri insolubili.

6° Facendo agire insieme fosforo, iodio ed acqua, saturando colla calce, e precipitandola nel solfato di quell'alcali, di cui si vuole l'ioduro (Liebig). Si può usare il fosforo amorfo ed il fosforo comune; col secondo la reazione è più gagliarda, quasi violenta. Si prendono 1 p. di fosforo comune, 36 p. di acqua calda e si aggiunge latte di calce fino ad alcalinità. Si filtra e si tratta a caldo con 9 p. di solfato di potassa (o l'equivalente di quello di soda) sciolto in 48 p. di acqua; si filtra e si concentra.

Gl'ioduri metallici non hanno l'aspetto nè dei metalli liberi, nè di certi composti tra metalloidi e metalli, in cui rimangono i caratteri della metallicità, come i carburi di ferro noti col nome di ghisa e di acciaio. Per lo più sono cristallizzati, e taluno di bellissimo colore, ad es., i biioduri di piombo e di mercurio. Il loro peso specifico è alquanto minore della media dei pesi specifici dei due componenti; tali sono gl'ioduri di potassio, di piombo, di rame e d'argento.

Esponendoli al calore in recipienti chiusi, parecchi di essi si decompongono perdendo l'iodio, come quelli di oro, argento, platino e palladio. Altri, calcinandoli in crogiuolo aperto in guisa che l'aria vi possa affluire, perdono l'iodio e si convertono in ossidi, eccettuati gl'ioduri di potassio, di sodio, di bismuto e di piombo. Tutti gl'ioduri, tranne gli alcalini, sono decomposti dall'idrogeno a temperatura rovente.

Il cloro su ioduri secchi ed a calore rovente decompone gl'ioduri metallici, trasformandoli in cloruri, con separazione d'iodio libero e formazione di cloruro d'iodio. I vapori di bromo operano in modo somigliante, e l'acqua di cloro ne rende pur libero l'iodio. L'acido cloridrico gassoso li decompone coll'aiuto di una temperatura elevata, ingenerandone gas acido iodidrico ed un cloruro metallico.

L'acido solforico concentrato, l'acido nitrico e il solfato acido di potassa li decompongono tutti mediante il calore, con sviluppo d'iodio che si svolge in vapori violacei, e formazione di solfato o nitrato del metallo corrispondente. Adoperando l'acido solforico o il solfato acido di potassa si svolge anidride solforosa, a cui è associato talvolta dell'acido solfidrico; usando l'acido nitrico si manifestano vapori nitrosi. Gl'ioduri insolubili in soluzione acquosa e

concentrata producono coll'acido solforico concentrato una decomposizione somigliante a temperatura ordinaria; pigliano nascimento l'iodio, l'ioduro di solfo, l'acido solforico e l'acido solfidrico. L'acido nitrico agisce pure sugli ioduri in soluzione, rendendo libero dell'iodio.

Una mescolanza di acido solforico o di solfato acido di potassa con perossido di manganese, ovvero con perossido di piombo e cromato di potassa, dà libero l'iodio senza che frattanto si formino anidride solforosa ed acido solfidrico. Agitando un ioduro metallico con acido solforico e solforo di carbonio, questo si colora in ametista perchè s'impadronisce dell'iodio fatto libero.

Un pezzetto di sale microcosmico saturato di ossido di rame tinge di un bel verde la fiamma ferrominoratoria quando si aggiunge un poco d'ioduro metallico.

Alcuni ioduri metallici non soffrono alterazione pel contatto dell'acqua, quali sono quelli di bismuto, di piombo, di rame, di mercurio, di argento, ecc. Talun altro è trasformato in ossido che precipita od in acido iodidrico che si scioglie, come fa l'ioduro di stagno; oppure in ossioduro che resta indisciolti, ed in acido iodidrico che si scioglie, come avviene coll'ioduro d'antimonio.

Molti ioduri metallici si sciolgono compiutamente nell'acqua, e le loro soluzioni sono capaci di sciogliere nuova proporzione d'iodio. In qualcuna si debbono considerare come sussistenti senza decomposizione; tale è il caso dell'ioduro di piombo per quel poco che si scioglie; per altri si può ritenere che vi siano decomposti in acido iodidrico ed in ossido metallico, o, per meglio dire, reagiscono come farebbe una soluzione mista di acido iodidrico e dell'ossido metallico.

Gl'ioduri metallici tendono a formare combinazioni doppie con altri ioduri, particolarmente quando il metallo di uno è meno elettropositivo di quello dell'altro. Si comportano similmente coi cloruri, coi bromuri e coi cianuri. Tendono anche ad associarsi cogli ossidi e coi solfuri, particolarmente con quelli dello stesso metallo dell'ioduro. Certi ioduri insolubili nell'acqua vi si sciolgono facilmente quando contiene un ioduro, un cloruro, un bromuro od un cianuro solubili; concentrando il liquido si depongono i nuovi composti in cristalli più o meno ben determinati, e talvolta con un colore che non appartiene alla soluzione. Dalla soluzione scolorita del biioduro di mercurio in uno degl'ioduri alcalini si ottengono bellissimi ioduri doppi in lunghi cristalli o gialli o rossi.

Gl'ioduri solubili, quando si concentrano per evaporazione in contatto dell'aria, comunemente si depongono cristallizzati ed anidri. Tuttavia quelli dei metalli terrosi coll'evaporare si risolvono in os-

sido ed in acido iodidrico, che si dissipa di mano in mano.

Dicemmo che le soluzioni degli ioduri possono incorporare una certa quantità d'iodio, la quale corrisponderebbe, stando a Baup, a quella che contiene l'ioduro. Gli ioduri iodurati che ne risultano hanno l'aspetto delle soluzioni dell'iodio libero, e si comportano come se vi sia nel detto stato, tanto per le proprietà fisiche quanto per le chimiche. Vedi IODURI (PER-) a pag. 300.

Molti ioduri metallici assorbono il gas ammoniacale in quantità definite, formando combinazioni più o meno stabili.

Gli ioduri metallici in soluzione danno nascimento alle reazioni seguenti:

1° *Col cloro.* Il cloro aggiunto a poco a poco ingiallisce od imbrunisce la soluzione; crescendo la quantità in modo che tutto l'ioduro sia decomposto, l'iodio si può separare in forma di precipitato. Se la soluzione è diluitissima, od in qualsivoglia modo l'iodio vi esista in proporzione molto tenue, non devesi oltrepassare al di là di qualche goccia dell'acqua di cloro. In tal caso si stempera dapprima nel liquido un poco di colla d'amido, indi si aggiunge una gocciola di cloro, seguitando finché si veggia manifestarsi un colore azzurro più o meno intenso. Se il cloro si adopera in esuberanza, l'iodio può anche non rendersi palese, perché nell'atto di separarsi dal metallo si combina col cloro eccedente, formando tricloruro d'iodio, il quale non inazzurrisce l'amido, e rimane talvolta combinato col cloruro metallico derivante dall'ioduro decomposto.

2° *Coll'acido solforico concentrato.* La soluzione dell'ioduro è colorata dall'acido in giallo od in bruno. Se l'ioduro è in copia sufficiente, la soluzione molto concentrata o il liquido caldo, si svolge iodio libero che apparisce in vapori violacei. Aggiungendogli colla d'amido, si ha l'inazzurramento che rimane stabile. Quando l'acido solforico contiene acido solforoso, l'inazzurramento non apparisce, perché l'acido solforoso reagisce coll'iodio e gli elementi dell'acqua, producendo acido solforico ed acido iodidrico. Se il liquido contiene materie organiche coll'ioduro, capaci di reagire coll'acido solforico e svolgerne acido solforoso, non si ha neppure la tinta azzurra coll'amido.

3° *Coll'acido nitrico.* Le soluzioni degli ioduri sono colorate di giallo o di bruno dall'acido nitrico alquanto concentrato; mescolando colla d'amido si manifesta la tinta azzurra, la quale è poco stabile, in ispecie se l'acido nitrico fu aggiunto in eccedenza. Quando si sospetta che l'ioduro sia in proporzione piccolissima, si aggiunge al liquido qualche traccia di colla d'amido e poi si versa l'acido nitrico lungo la parete del bicchiere, in modo che vada a raccogliersi al fondo, formando uno strato su cui gal-

leggia la soluzione dell'ioduro. In allora osservando la zona sulla quale i due liquidi sono in contatto, si vede colorata in di violaceo o di azzurro, secondo che l'ioduro è più o meno scarso.

Fa d'uopo avvertire che in certi casi gli iodati solubili possono fornire le reazioni che sono proprie degli ioduri, ed in ispecie quando si usa l'acido solforico contenente acido solforoso, dacebè questo dissocia l'acido iodico e ne rende libero l'iodio. In generale gli acidi avidi dell'ossigeno producono tale reazione.

Dato il caso che l'ioduro contenga un iodato, la manifestazione dell'iodio si fa più cospicua che non coll'ioduro solo. L'acido decomponente si impadronisce ad una volta della base dell'ioduro e dell'iodato, si rendono liberi acido iodico ed acido iodidrico, i quali reagendo insieme formano acqua e danno iodio libero:



4° *Coll'acido cloridrico e certi sali metallici.* Se alla soluzione d'un ioduro si aggiunge dell'acido cloridrico contenente un sale stannico, ferrico, ramico, o di acido cromatico, succede la separazione dell'iodio e l'inazzurramento della colla d'amido.

5° *Colla pila di Volta.* Steinberg osservò che versando amido gelatinoso sopra la soluzione di un ioduro, posta in comunicazione con una piccola pila voltaica, stando il polo negativo immerso nella soluzione e il positivo nell'amido, questo si colora d'azzurro all'interno del filo positivo, quand'anche la soluzione d'ioduro contenga un bromuro ed un ioduro in quantità notevole.

6° *Coll'acqua regia.* L'acqua regia è un mezzo squisitissimo per isvelare l'iodio degli ioduri metallici. Hasting osservò che una soluzione contenente una diecimillesima parte d'iodio inazzurra la colla di amido diluita, quando si aggiunge acqua regia; se l'iodio vi è per una centomillesima parte, il colore è violaceo; se per una duecentomillesima parte, la tinta è rosea; se per una cinquecentomillesima parte, la tinta è di un roseo pallido e non si manifesta che a termine di qualche ora.

Quando la soluzione dell'ioduro contiene cloruro in abbondanza, l'acido nitrico non produce l'inazzurramento dell'amido, perché si forma cloruro d'iodio. In tal caso torna meglio valersi di una soluzione di amido fatta nell'acido solforico diluito e bollente, aggiungendo poi qualche goccia di cloro, ed agitando nel tempo medesimo; la coesistenza del cloruro coll'ioduro non impedisce la comparsa dell'inazzurramento.

7° *Coll'iposolfato di soda.* Questo sale scioglie certi ioduri insolubili, quali sono quelli di mercurio, rame, piombo ed argento. Si può coll'idrogeno solforato precipitare il metallo e poi calcinare il resi-

duo con soda: l'iodio rimane fisso in istato d'ioduro di sodio.

8° *Con certi sali metallici.* Gli ioduri solubili in soluzione acquosa danno nascimento ai precipitati seguenti: bruno coi sali di bismuto; giallo arancio coi sali di piombo; bianco sporco coi sali rameosi; bianco sporco coi sali ramici, quando in ispecie si aggiunge acido solforoso; giallo verde coi sali mercuriosi; rosso scarlatto coi sali mercurici; bianco gialliccio coi sali d'argento; giallo cedrino coi sali d'oro; bruno coi sali di platino, previa colorazione bruna del liquido; nero coi sali di palladio, quando anche la soluzione sia diluitissima; giallo coi sali di tallio.

I precipitati che abbiamo indicati sono ioduri dei singoli metalli, che si depongono per essere insolubili nell'acqua, ma che possono ridisciogliersi quando si usa in eccedenza l'ioduro solubile; laonde la necessità di operare con precauzione e di versare l'ioduro solubile nel sale metallico piuttosto che procedere nel modo inverso. Il precipitato argenteo è insolubile nell'acido nitrico e lievissimamente solubile nell'ammoniaca.

IODURI (PER-) (chim. gen.). — L'iodio si scioglie in parecchi sali, ed in modo particolare negli ioduri alcalini, coi quali vuolsi che formi de' perioduri, in cui più atomi del metalloide sarebbero aggruppati intorno ad un atomo del metallo. Dalla indagine del Joergensen parrebbe realmente che si tratti di veri perioduri, avendo egli osservato che il solfuro di carbonio non è capace di togliere iodio al composto KI^3 , mentre, per l'opposto, l'ioduro di potassio s'impadronisce dell'iodio che è sciolto nel detto solfuro. L'ioduro rameoso si scioglie pure nella soluzione alcolica d'iodio, d'onde l'acqua non produce precipitato; dibattendola con mercurio e feltrando, rimane verde, e trattata con ammoniaca passa all'azzurro, depone cristalli verdi della formola



Se l'ammoniaca, in soluzione alcolica, è aggiunta in esuberanza alla soluzione bruna dell'ioduro rameoso nella tintura d'odio, si ha un precipitato cristallino bruno in tavole romboidali della formola



Combinando tale composto coll'acido nitrico se ne ha il nitrato, che, misto con ioduro di potassio iodurato e scaldando a 50° , forma per raffreddamento cristalli bruni della formola



Col triioduro di potassio in soluzione ed il bicloruro di mercurio, scaldando a 50° , si ottiene dopo qualche tempo un precipitato cristallino bruno della formola HgI^2 .

I composti descritti ed i perioduri degli alcali organici, tranne due o tre, agiscono sulla luce pola-

rizzata come la tormalina e gl'iodoalcaloidi studiati da Herapath; una parte dell'iodio contenutovi si comporta come libero; le loro soluzioni alcoliche brune sono scolorite dagli agenti riduttori, e dibattute col mercurio perdono iodio.

L'iodio libero, quando è in lamine sottili, agisce sulla luce polarizzata, a loro somiglianza, cioè come la tormalina.

Per ispiegare la genesi dei perioduri si deve ammettere che l'iodio sia triatomico, onde due atomi di esso, sovrapponendosi, possano scambiarsi due valenze.

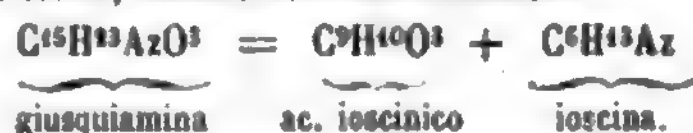
IONAPTINA (chim. gen.). — Nome dato da Carrey Lea ad una sostanza colorante che ottenne trattando coll'acetato ferroso la nitronaftilene nella preparazione della naftilammia.

Quando si scalda la mescolanza prima di trattarla colla potassa caustica, ne distilla un liquido di colore rosso sporco, il quale volge al violaceo quando si aggiunge un acido minerale, e che scaldato di nuovo piglia un azzurro porporino cupo; dopo qualche tempo depone un precipitato cristallino nero, che cresce collo scaldamento, ed è la ionaftina.

Quei cristalli neri hanno riflesso al verde metallico; sono solubili nell'alcole in rosso di sangue; passano allo scarlatto mediante l'aggiunta di tenue quantità di acido nitrico o solforico, indi all'azzurro porporino. Non soffrono alterazione dall'acido solforico bollente; ma coll'acido nitrico caldo si convertono in tinta giallo-paglierina.

Dall'acqua madre bruna, d'onde la ionaftina si depone, l'ammoniaca precipita fiocchi bruni, insolubili nell'alcole, che anneriscono coll'acido solforico ed il bicromato di potassa e si sciolgono in violaceo nell'acido nitrico diluito.

IOSCINA (chim. gen.). — Alcaloide che deriva dallo sdoppiamento della giusquiamina per opera della barita, insieme coll'acido ioscinico:



Dopo che si estrasse col mezzo dell'etere il prodotto grezzo dell'azione della barita sulla giusquiamina, si fa sciogliere nell'acqua il residuo, e gl' si toglie coll'ossido d'argento l'acido cloridrico. Si feltra, si pone ad evaporare il liquido, che fornisce un prodotto oleoso, d'odore narcotico, di reazione alcalinissima, e che cristallizza tenendolo sotto campana coll'acido solforico: è la ioscina.

Il cloridrato d'ioscina cristallizza in aggetti deliquescenti.

Il cloroplatinato è solubilissimo nell'acqua, quasi insolubile nell'alcole assoluto, cristallizzabile in tavole romboidriche contenenti $C^6H^{13}Az, HCl, PtCl^4$.

IOSCINICO ACIDO (chim. gen.). — Si forma facendo agire la barita sulla giusquiamina; ne ri-

sulta un prodotto bruno, che si satura con acido cloridrico e si tratta coll'etere, il quale discioglie l'acido ioscinico.

È cristallizzabile, fusibile tra 104-105°; scaldato più fortemente si sublima in parte. Per la composizione corrisponde a $C^9H^{10}O^3 + \frac{1}{2}H^2O$; e il suo sale di barita a $(C^9H^9O^3)_2Ba + 2H^2O$.

È isomerico coll'acido floretico descritto da Hlasiwetz; coi sali di piombo dà nascimento ad un precipitato fioccoso bianco, ed il simile coi sali di argento.

IPECAQUANA (chim. gen.). — Pianta che cresce nelle selve dense ed ombreggiate del Brasile, e la cui radice è usata come emetico in terapeutica.

In commercio se ne hanno due varietà, la prima detta ipecaquana *grigio-nerognola* o *bruna*, formata di radici grosse come una penna da scrivere e che si assottigliano verso la parte superiore, composte di un centro legnoso, bianco giallognolo, che continua da un capo all'altro, e di una scorza grossa a rigoni e disposta come tanti anelli uno in seguito dell'altro, che circondano il centro. Ha sapore acre ed aromatico, odore nauseoso ed irritante.

Pelletier analizò tanto la parte corticale quanto la legnosa e ne estrasse i prodotti seguenti:

	Corteccia	Meditullio
Materia grassa odorosa	2	traccie
Cera	6	»
Estratto vomitivo detto emetina	16	1,15
Estratto non vomitivo	»	2,45
Gomma	10	5
Amido	42	20
Legnoso	20	66,40
Perdita	4	4,80
	100	100,00

L'altra varietà, detta ipecaquana *grigio-rossa*, non differisce dalla precedente che pel colore della corteccia, meno cupo e rossigno, per l'odore meno forte e pel sapore non aromatico.

Pelletier ne analizò la corteccia e vi trovò:

Materia grassa	2
Emetina	14
Gomma	16
Amido	18
Legnoso	48
Perdita	2
	100

Guibourt non trova ragione perchè tra la corteccia delle due ipecaquane debba correre una differenza sì grave tra le proporzioni rispettive dell'amido e della materia legnosa, dacchè l'amido nella prima sarebbe in quantità presso a poco uguale a quella del legnoso nella seconda, ed in questa il legnoso

starebbe nella proporzione dell'amido nella prima. Egli pertanto congetturò che nel pubblicare le proprie analisi Pelletier facesse per errore una trasposizione di numeri rispetto alla seconda, e avvalorò la congettura dall'analisi dell'ipecaquana che fecero Barruel e Richard, senza far distinzione tra le due varietà. Ecco i dati della loro analisi:

Cera e materia grassa	1,2
Resina	1,2
Emetina	16,0
Gomma e sostanze saline	2,4
Albumina	2,4
Amido	53,0
Legnoso	12,5
Acido gallico	traccie
Perdita	1,3
	100,0

Un'altra qualità d'ipecaquana è l'ipecaquana *nera*, o *cinerina*, o *striata*, radice prodotta dalla *psychotria emetica* di Linneo, crescente nel Perù e sulle rive del fiume Maddalena nella Nuova Granata. Possiede azione meno efficace delle precedenti; analizzata da Pelletier, fornì:

Materia vomitiva	9
Materia grassa	12
Legnoso, gomma ed amido	79
	100

L'ipecaquana *bianca* di Bergius deriva dalla *Richardsonia brasiliensis*, crescente nei dintorni di Rio Janeiro. È molto vomitiva e contiene, stando all'analisi di Pelletier, 5 parti di materia vomitiva, 2 parti di materia grassa e pochissimo di materia legnosa in 100 parti della radice.

Si hanno pure false ipecaquane, radici di piante diverse, che somigliano esternamente alle vere, ma non ne posseggono la virtù emetica.

IPECAQUANA (farm.). — L'ipecaquana, i cui effetti vomitivi erano noti da tempo immemorabile agli abitanti del Brasile, non venne accolta in Europa come medicamento che nel 1672. Si usa come emetico negli imbarazzi gastrici e nel colera; come espettorante nel catarro e nella tosse asinina; come tonico nelle febbri intermittenti e nella dissenteria.

È meno pericolosa del tartaro emetico quando si abbondasse per la dose. Qualche pratico l'adoperò come caustico e rubefacente.

Si amministra in polvere da 6 centigr. a 15 decigrammi per produrre il vomito, da 3 centigr. a 3 decigrammi come tonico; ed in dose di 1 centigramma come espettorante. Si dà in infuso fatto con 2 p. della sostanza e 100 p. di acqua; in estratto acquoso da 25 centigr. ad 1 gr.; in estratto alcolico da 1 decigr. a 5 decigr.; in sciloppo da 10 gr. a 50 gr.; in pastiglie da 2 a 10 in numero.

IPECAQUANICO ACIDO (*chim. gen.*). — Acido che fu estratto da Willigk dalla radice della ipecaquana grigia. Per ottenerlo si fa bollire la radice con alcole, si precipita con acetato basico di piombo e si decompone coll'acido solfidrico il precipitato piombico.

Ha l'aspetto di una materia amorfa, di colore rosso-bruno, di sapore amaro, solubile nell'etere e più ancora nell'alcole e nell'acqua. Tinge di verde i sali ferrici, colore che l'ammoniaca fa volgere al viola. In soluzione diluita non dà precipitato coll'acetato neutro di piombo. Saturato con un alcali assorbe l'ossigeno dall'aria e s'imbruna maggiormente.

Willigk gli attribuisce la formola $C^4H^4O^7$. Pelletier lo considerò come acido gallico.

IPOFEA (MATERIA COLORANTE DELLA). *Hypophea ramnoides* (*chim. gen.*). — Bolley esaminò i frutti dell'*Hypophea ramnoides*, e vi riscontrò nelle pelli-celle che li involgono la massima parte della materia colorante; nella parte carnosa un sugo acido ricco di acido malico, con un poco di acido ossalico; nei semi una sostanza grassa, somigliante per l'odore e qualche proprietà all'olio di palma.

Per estrarre la materia colorante si schiacciano i frutti senza rompere i semi, si estrae con acqua bollente il sugo acido, si secca il residuo e si tratta con alcole bollente. Dal liquido alcolico si depone una polvere gialla e bruniccia, mista con sostanze grasse e mucilaginose in abbondanza. Il più della materia colorante rimane disciolto nell'alcole.

Si precipita col sottacetato di piombo, si lava il precipitato, si stempera nell'acqua e si decompone coll'idrogeno solforato.

Col solfuro di piombo precipita la materia colorante, indi si lava con acqua bollente, si secca e si tratta con alcole bollente fino ad esaurimento. Dalla soluzione alcolica (ricuperato l'alcole per distillazione), evaporando a secco, si ottiene un residuo fragile, di colore rosso bruno, che si fa digerire con etere per toglierli quel poco di principio grasso che peranco racchiude, e poi si fa ridisciogliere nel meno possibile di alcole, d'onde in ultimo per evaporazione spontanea si depone in croste cristalline di un giallo puro. Essa è la quercetina.

IPOGALLICO ACIDO, $C^7H^6O^4$ (*chim. gen.*). — Fu scoperto da Matthiessen e Foster, ed ebbe il nome che porta dal contenere un atomo in meno di ossigeno in confronto dell'acido gallico. È isomerico cogli acidi carboidrochinonico e protocatecucico, ai quali somiglia per l'aspetto e per le qualità principali. Contiene un atomo di ossigeno di più dell'acido salicilico.

Si ottiene distillando l'acido emipinico $C^{10}H^{10}O^6$ coll'acido iodidrico concentrato; si formano contemporaneamente anidride carbonica e ioduro di metile:



Quando è puro è lievemente solubile nell'acqua fredda, facilmente nella calda, nell'alcole e nell'etere; le sue soluzioni arrossano fortemente la carta di tornasole. Dalla soluzione nell'acqua bollente si depone col raffreddare in prismetti cristallini, uniti in gruppi a stella, che contengono una molecola e mezza di acqua di cristallizzazione, la quale perdono a 100° . Scaldandolo si fonde a circa 180° , ma poiché si incomincia a decomporre a temperatura più bassa, il suo punto di fusione non poté essere determinato con sicurezza.

Quando è scaldato gradatamente all'aria fin verso 100° va imbrunendo; alterazione cui soggiace peranco in soluzione allorché si svapora, e specialmente se è neutralizzato od alcalino. I suoi sali imbruniscono all'aria, perfino a temperatura comune.

Quando gli si aggiunge una soluzione di nitrato d'argento puro ed ammoniacale, produce imbrunimento coll'immediata precipitazione di argento metallico, e ciò anche a freddo. Col solfato di rame e potassa in lieve eccedenza dà nascimento ad una soluzione di un verde gialliccio, donde per riscaldamento si depone un precipitato giallo arancio. Col percloruro di ferro si colora in azzurro di endaco intenso, che muta al violaceo mediante una lieve quantità d'ammoniaca, ed al rosso di sangue con ammoniaca in eccedenza, non producendo precipitato quando il sale di ferro fu usato in proporzione conveniente; gli acidi forti distruggono il colore, che ricompare parzialmente diluendo con acqua e totalmente neutralizzando con un alcali. Se col percloruro di ferro si unisce prussiato rosso di potassa, ingenera immediatamente un precipitato azzurro. Bollito col bicloruro di mercurio, ne forma calomelano. Aggiungendo un alcali alla sua soluzione, imbruna rapidamente in contatto dell'aria. Coll'ammoniaca ed uno dei cloruri di bario e di calcio dà precipitato fioccoso e bruniccio; coll'acetato di piombo un precipitato giallo-pallido.

È decomposto dal calore in anidride carbonica ed in una sostanza sublimabile, la quale si solidifica nel collo della storta coll'aspetto di una massa cristallina e scolorita; la decomposizione incomincia a circa 170° e procede rapidamente a 200° . La sostanza cristallina si fonde a circa 90° ; si scioglie facilmente nell'acqua, dalla cui soluzione evaporata cristallizza in aghetti. È aggredita rapidamente dall'acido nitrico puranco diluito, producendo una soluzione rosso-bruna. Imbrunisce lentamente all'aria in contatto con un alcali. Col percloruro di ferro dà origine ad un precipitato amorfo di un bruno azzurriccio, e coll'acetato di piombo ingenera un precipitato bianco o bianco gialliccio, solubile in un'eccedenza di acido acetico.

L'acido ipogallico dapprima fu considerato come identico con l'acido carboidrochinonico, dal quale

però differisce, come anche dell'acido protocatecico, perchè cristallizza con 14,9 per 100 di acqua, mentre gli altri due non ne contengono che 10,4 per 100. Per gli altri caratteri passano veramente diversità di poco conto.

Acido metilipogallico, $C^8H^{10}O^4$. — Fu scoperto dai due chimici mentovati di sopra, che lo ottennero scaldando l'acido emipinico, in recipiente chiuso ed a 110° , con due o tre volte il peso di acido cloridrico concentrato, ed anche facendo bollire la mescolanza dentro pallone a cui sia congiunto un refrigerante a riflusso. Nella reazione si formano l'acido metilipogallico, cloruro di metile e anidride carbonica



Cristallizza in lunghi prismi trasparenti, quasi insolubili nell'acqua fredda, assai più solubili nella bollente, solubilissimi nell'etere e nell'alcole. Si scioglie inalterato nell'acido solforico concentrato; non produce coloramento col percloruro di ferro; ingenera un precipitato bianco col nitrato d'argento.

Scaldandolo incomincia a sublimarsi verso 200° ; inalzando la temperatura a 215° rimane inalterato; al di sopra si fonde e nel raffreddare si consolida in massa cristallina.

IPOGEICO ACIDO, $C^{16}H^{30}O^2$ (chim. gen.). — Si estrae dall'olio di arachide, in cui esiste in istato di gliceride, insieme cogli acidi arachidico e palmitico. Fu scoperto da Gösmann e Scherer. È isomerico se non identico coll'acido fœtoleico e con un acido che si produce dall'ossidazione dell'acido ossinico.

Si prepara saponificando colla soda l'olio di arachide, e decomponendo coll'acido cloridrico il sapone. Si raccolgono gli acidi grassi, si fanno fondere più volte nell'acqua, indi si sciolgono nell'alcole bollente, aggiungendo alla soluzione alcolica acetato di magnesia ed ammoniaca, con che sono precipitati gli acidi arachidico e palmitico. Si filtra, si tratta il liquido con un'eccedenza di acetato di piombo e di ammoniaca, con che precipita ipogeato di piombo, che si fa sciogliere nell'etere. Si decompone con acido cloridrico diluito la soluzione eterica, si filtra il liquido impedendogli il contatto dell'aria e si dibatte con acqua priva di aria. L'etere che porta in soluzione l'acido ipogeico galleggia in istato separato, che si separa dalla parte acquosa e si distilla per raccogliere l'etere; il residuo nel raffreddare depone cristalli giallicci, i quali devono essere purificati mediante pressione e ricristallizzazione nell'alcole a bassa temperatura. Dall'acqua madre si ottengono nuovi cristalli.

Schroeder ottenne l'acido ipogeico procedendo nel modo seguente: si saponifica l'olio d'arachide, si decompone il vapore e si sciolgono gli acidi grassi nell'alcole bollente, il quale raffreddando depone foglioline cristalline di acido arachidico, le quali si

tolgono mediante filtrazione. Si evapora il liquido in atmosfera d'idrogeno, con che rimane una massa semisolida che si sprema fra carta bibula e si scioglie nell'alcole bollente. Si ripete il trattamento alcolico, finchè la soluzione alcolica nel raffreddare non deponga più cristalli; in allora si fa evaporare in corrente d'idrogeno e se ne ha l'acido ipogeico puro.

L'acido ipogeico cristallizza in aghetti uniti a stella, inodori, fusibili tra 34 e 35° , solubili facilmente nell'alcole e nell'etere. Stando all'aria ingiallisce ed inacidisce, dopo di che cristallizza con difficoltà, quand'anche si esponga a bassa temperatura. Sottoponendolo alla distillazione secca, dapprima s'evaporano vapori di un liquido giallo-rossiccio, indi fornisce cristalli bianco-giallognoli di acido sebacoico, e in ultimo un olio fetido con lieve residuo carbonoso.

Acido ipogeico bibromurato, $C^{16}H^{30}Br^2O^2$. — Fu ottenuto da Schroeder con aggiungere a gocce a gocce il bromo nell'acido ipogeico mantenuto nel ghiaccio. È una materia gialla, fusibile a 29° , insolubile nell'acqua, solubilissima nell'alcole e nell'etere.

Acido bromoipogeico, $C^{16}H^{29}BrO^2$. — Deriva dall'acido ipogeico bibromurato, quando si tratta con una soluzione alcolica di potassa. Si forma bromoipogeato di potassa, da cui si separa l'acido bromoipogeico mediante l'acido cloridrico. È una materia bruna, fusibile tra 19 e 32° ; ma non si ottenne in istato puro.

Acido ossipogeico, $C^{16}H^{30}O^3$. — Deriva dall'acido ipogeico bibromurato in reazione coll'ossido d'argento. È una massa bianca, fusibile a 34° , contenente sempre in mescolanza acido diossipalmitico $C^{16}H^{32}O^4$, in cui l'acido ossipogeico si converte quando si fa bollire cogli alcali:



Acido palmitico, $C^{16}H^{32}O^2$. — Si forma egualmente dall'acido ipogeico bibromurato, quando si scalda a 180° con potassa alcolica.

Acido bromoipogeico bibromurato,



È una massa bianca, lievemente giallognola, non cristallina, che si fonde a 39° e che si ottiene col bromo e l'acido ipogeico monobromato.

Ipogeati. — L'acido ipogeico, stando a Gösmann e Scherer, è monobasico. Il ramo di taluno dei suoi sali.

Ipogeato di barita. — Si prepara versando soluzione alcolica di acetato di barita ad una soluzione alcolica di acido ipogeico con ammoniaca in esuberanza. Si depone in granelli bianchi, i quali si sciolgono per riscaldamento, e torna a deporsi nel raffreddare.

Ipogeato di rame, $(C^{16}H^{29}O^2)_2Cu$. — Si prepara

come il precedente, sostituendo l'acetato di rame a quello di piombo, e colla soluzione alcolica calda dell'acido ipogeico ammoniacale. È in grani cristallini di un bel verde azzurro, che si depongono nel raffreddare, solubili nell'alcole, e che a 75° si uniscono in massa translucida, simile alla cera.

Ipogeato di etile, $C^{10}H^{19}(C^2H^5)O^2$. — Si forma tra il gas acido cloridrico ed una soluzione alcolica (alcole di 95°) di acido ipogeico. Scaldando si separa in liquido oleoso, che si stacca dal recipiente cui aderisce, lavando con un poco di alcole, e si secca fra 110 e 120° in corrente di anidride carbonica.

È giallo, inodoro, più leggero dell'acqua, lievemente solubile nell'alcole volatile, non senza decomposizione.

Gaidico acido. — È un isomero dall'acido ipogeico, che si ottiene trattando questo coll'acido nitroso. È in massa cristallina e scolorita, fusibile a 38°, solidificabile nel raffreddare in massa raggiata, vaporizzabile a temperatura elevata senza decomporci. Stando all'aria non si altera.

Gaidati. — L'acido gaidico, isomerico, come dicemmo, dell'acido ipogeico, produce sali definiti.

Gaidato di soda. — Si forma sciogliendo l'acido in soluzione di carbonato di soda. Evaporando, esaurendo il residuo con alcole assoluto caldo, e lasciando raffreddare la soluzione alcolica, il gaidato si depone in massa gelatinosa e translucida, che dalle soluzioni diluite si può ottenere in grani cristallini.

Gaidato di rame. — È un precipitato alquanto cristallino, che precipita da una soluzione acquosa di gaidato di soda quando si mesce con un sale di rame. Solubile scarsamente nell'alcole, da cui si separa in granuli; fusibile senza decomposizione a circa 120°.

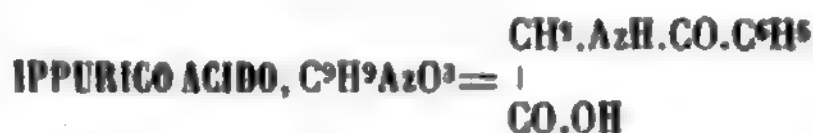
Gaidato di argento. — Massa amorfa e bianca, ottenuta per precipitazione, che, lavata e scaldata con acqua, alcole od etere, imbrunisce senza disciogliersi.

Gaidato di etile. — Si prepara col gas cloridrico secco e la soluzione dell'acido gaidico nell'alcole assoluto. Trascorse 12 ore, si precipita con acqua, si raccoglie il precipitato, si ridiscoglie nell'alcole assoluto e si replica il trattamento cloridrico. Il prodotto che se ne ritrae deve essere lavato e seccato a 100° in corrente d'idrogeno.

È in massa laminare, cristallina, scolorita, fusibile tra 9 e 10°, inodora, più leggera dell'acqua, più pesante dell'alcole, nel quale si discioglie. Scaldandola forte volatilizza inalterata.

IPOMEICO ACIDO (chim. gen.). — Si forma per l'azione dell'acido nitrico sull'acido rodeoretico della resina di gialappa.

Somiglia all'acido sebacico per molte proprietà, tranne nel punto di fusione: l'acido ipomeico si liquefa a 104°, ed il sebacico a 127° (Mayer).



(sin. *Acido uro-benzoico*, *Acido benzoilamidoglicolico*, *Benzoilglicocolle*) (chim. gen.). — Rouelle pubblicò nel suo *Journal de médecine, de chirurgie et de pharmacie*, t. 40, pag. 451 (vedi Höfer, *Histoire de la Chimie*), alcune esperienze, dalle quali risultò che le urine della vacca, del cavallo e dei camelli contengono un acido il quale fu ritenuto identico all'acido benzoico. Fourcroy e Vauquelin constatarono questi risultati ed ammisero la presenza dell'acido benzoico nell'urina del cavallo e dei ruminanti.

Liebig (1829) studiò meglio quest'argomento e trovò infatti un acido che poteva trasformarsi in acido benzoico, ma le cui proprietà e composizione erano differenti; lo denominò *acido ippurico* (da *ἵππος*, cavallo), distinguendolo dall'acido benzoico. Dumas, Erdmann e Liebig stesso trovarono l'acido benzoico nell'urina dei ruminanti; Erdmann osservò che l'urina del cavallo fornisce alle volte dell'acido ippurico ed altre volte acido benzoico, e di più che questi due acidi non vi esistono mai simultaneamente, ma che vi si trova o solo acido ippurico o acido benzoico. Questi fatti si spiegano sapendosi che l'acido ippurico può trasformarsi in acido benzoico e che tale trasformazione avviene appunto quando l'animale lavora, mentre trovasi acido ippurico nelle urine di quegli animali che fanno poco lavoro. Tale trasformazione succede anche quando l'urina comincia a putrefare.

Scheele, Proust e Wurzer indicarono la presenza dell'acido benzoico nell'urina dell'uomo, ma Liebig (1844) dimostrò che invece era acido ippurico.

La presenza dell'acido ippurico nelle urine dipende dalla qualità degli alimenti, ed è per ciò che lo troviamo nell'urina degli erbivori e non dei carnivori; ma se questi sono sottoposti ad un'alimentazione mista o puramente vegetale, nelle loro urine troveremo l'acido ippurico.

Vedremo che l'acido ippurico risulta dall'unione d'acido benzoico e glicocolle con eliminazione di acqua:



Così s'intende come l'acido benzoico o una sostanza capace di trasformarsi in quest'acido entro l'organismo, passano nell'urina allo stato d'acido ippurico. Ure (1841) pel primo osservò che ingerendo dell'acido benzoico si trova acido ippurico nelle urine, e questo fatto fu confermato da Wöhler, Keller e Enderlin e da Barrington-Garrod. La metamorfosi dell'acido benzoico in acido ippurico entro l'organismo si compie senza che la salute ne soffra e senza incomodo dello sperimentatore.

L'essenza di mandorle amare (Wöhler e Frerichs), l'acido cinnamico (Erdmann e Marchand), il toluene (Schützen e Naunyn), l'acido chinico (Lautemann), ecc. passano nelle urine allo stato d'acido ippurico; Lautemann da 8 gr. di chinato calcico ricavò nelle urine 2 grammi d'acido ippurico. Però Mattechersky, Meisner e Shepard sperimentando con cani e gatti non hanno potuto constatare la trasformazione dell'acido chinico in acido ippurico entro l'organismo.

Si sa che Bertagnini (1851) ingerendo dell'acido nitrobenzoico trovò nelle sue urine dell'acido nitro-ippurico; e di recente fu provato che anche l'acido clorobenzoico si elimina sotto forma d'acido cloro-ippurico. Kühne e Hallvachs (1857) fecero delle estese ricerche intorno quest'argomento, ed hanno osservato che l'acido benzoico iniettato nel sangue passa nell'urina inalterato, ma se nello stesso tempo s'inietta della bile o del glicocollato di sodio, si trova acido ippurico nell'urina.

Non è nota la località ove, entro l'organismo, l'acido benzoico trova la glicocolle necessaria alla formazione dell'acido ippurico; Meisner dopo l'ingestione d'acido benzoico trovò molto di questo, e non acido ippurico, nel sangue e anche nella saliva e nel sudore. Non può formarsi nei reni, perchè si sa che Meisner dopo la legatura de' vasi renali e l'introduzione d'acido benzoico nello stomaco trovò molto acido ippurico nel sangue. Alcuni credono probabile che si formi nel fegato, e ciò specialmente dietro un esperimento di Kühne e Hallvachs, i quali dopo l'ingestione d'acido benzoico e la legatura del fegato non trovarono acido ippurico nelle urine, ma solo acido benzoico. Secondo Meisner però, dopo questa grave operazione non si ha più formazione d'urina. Intorno a queste quistioni di chimica fisiologica si possono consultare i lavori di Weismann (1857), Roussin (1856), Schützen (1863), Thudicum (1864), Horace Chace (1865), Meisner (1859), Meisner e Shepard (1866) e di molti altri. (Veggasi il trattato *Der Physio. Chem.* di Gorup-Besanez, 1867).

L'acido ippurico fu trovato nell'urina della testuggine.

In molte malattie l'acido ippurico aumenta, e specialmente nelle urine acide emesse durante le affezioni febbrili, nell'urina de' diabetici (Lehmann) (quest'ultimo fatto è messo in dubbio da alcuni) e di

quelli affetti da corea (Petteuköfer). Schlossberger lo trovò nell'epidermide in caso di ictiosi.

Assai rari sono i sedimenti d'acido ippurico; si trovano però in individui sani che hanno mangiato molta frutta ed anche in alcuni casi di malattie, ma tali sedimenti non hanno alcun rapporto colla forma della malattia stessa.

L'acido ippurico esiste nelle urine generalmente allo stato d'ippurato d'ammonio o di sodio; Cap e Henry credettero vi si trovasse sotto forma d'ippurato d'urea, il che fu riconosciuto inesatto.

Secondo Boussingault (1846), 1000 p. d'urina di vacca contengono 13 p. d'acido ippurico; 3,8 p. quella del cavallo e 1 p. quella dell'uomo. Ne è assai ricca l'urina dei camelli e degli elefanti. L'urina del porco non ne contiene.

Preparazione e sintesi. — Per preparare questo composto si prendono le urine recenti degli animali ben nutriti e riposati, vi si aggiunge un eccesso di latte di calce e si fa bollire per poco tempo. Filtrato il liquido, si evapora rapidamente a $\frac{1}{2}$ del proprio volume, di nuovo si filtra e con acido cloridrico in eccesso si decompone il sale di calcio (Gregory). L'acido ippurico depostosi in cristalli colorati, si purifica per ripetute cristallizzazioni e trattamenti con carbone animale. Swartz lo purifica facendolo bollire con latte di calce e precipitando il liquido filtrato con carbonato di potassio; fa bollire di nuovo, filtra e tratta lo sciolto con cloruro di calcio, indi precipita l'acido ippurico con acido cloridrico. Il precipitato di carbonato calcico trascina seco quasi tutta la materia colorante, al punto che l'acido ippurico si ottiene bianchissimo dopo due cristallizzazioni.

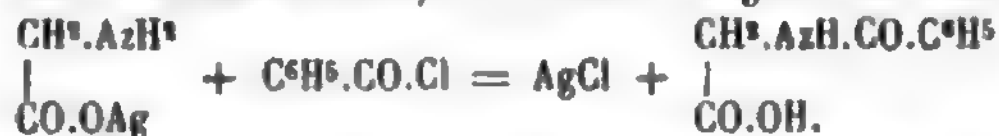
Se poi l'acido ippurico fosse mescolato ad acido benzoico proveniente dalla sua scomposizione, si lava con etere, nel quale sciogliesi il secondo e pochissimo del primo.

Il metodo di preparazione dell'acido ippurico fu modificato da Bensch, Riley, Loeve, ecc.; ma intorno a quest'argomento rimandiamo per più particolari al *Traité de Chim. org.* di Gerhardt, t. III, pag. 244 e segg., e t. IV, pag. 1013.

Il processo descritto più sopra sembra il migliore.

Quest'acido fu ottenuto sinteticamente in due modi:

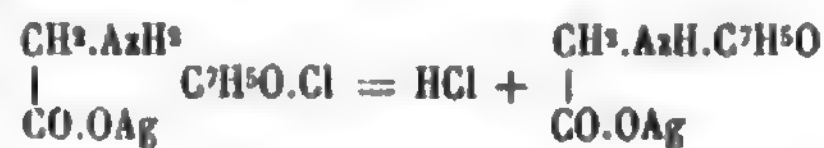
1° Per l'azione del cloruro di benzoile sull'ammido-acetato d'argento o di zinco (Dessaignes, 1853):



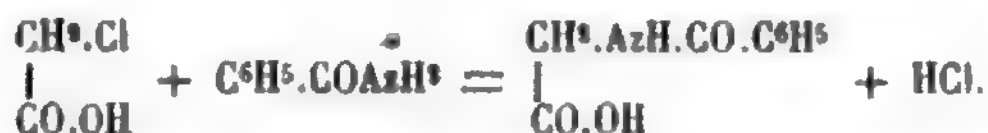
Spiegando la reazione in questo modo sarebbe mestieri, in vero, ammettere per l'acido ippurico la

formola $\begin{array}{c} \text{CH}^3.\text{AzH}^3 \\ | \\ \text{CO.OC}^7\text{H}^5\text{O} \end{array}$, oppure che un H del gruppo AzH^3 si trasporti nel posto dell'argento. Più esatta-

mente deve interpretare la reazione ammettendo che prima si formi l'ippurato d'argento:



e che questo poi si scomponga coll'acido cloridrico (Wurtz).



Proprietà e trasformazioni. — L'acido ippurico cristallizza in prismi incolori trasparenti brillanti, del sistema ortorombico (*trimetrico* di Dana) (Schabus, 1850; Dauber). Si scioglie in 600 p. d'acqua a 0°, solubile nell'alcole e nell'acqua bollente, quasi insolubile nell'etere. È assai poco solubile nell'acqua acidulata con acido cloridrico; si scioglie invece benissimo se l'acqua contiene del fosfato di sodio. Il suo peso specifico è = 1,808; il calore di combustione totale, determinato da Frankland, è = 5383 calorie.

Fonde a 130° e si consolida in massa cristallina per raffreddamento; comincia bollire a 240°, ma si decompone producendo acido cianidrico, benzoico e benzonitrile.

Distillato con della calce sviluppa ammoniaca e fornisce un olio che, secondo Grimaux, è probabilmente benzonitrile.

Liebig opinava che fosse benzina. Gerhardt distillando lentamente l'acido ippurico con barite caustica ottenne un liquido coll'odore di benzina e non ammoniaca; questo liquido si combina coll'acido cloridrico.

Coll'anidride solforica si trasforma in acido solfo-ippurico. Con una miscela d'acido nitrico e solforico concentrati si trasforma in acido nitroippurico (Bertagnini).



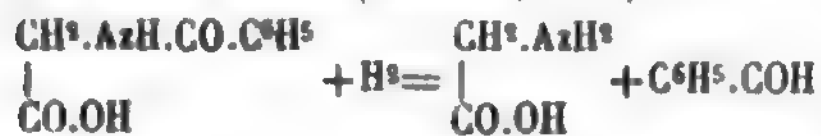
3° Bollito con PbO^2 ed acido solforico diluito sviluppa CO^2 , ed il liquido contiene acido benzoico (Pelouze). Fehling, impiegando il biossido di piombo solamente e a 100°, ottenne ippurato di piombo e benzammide. L'ippurato di piombo poi per l'azione dell'acido solforico fornisce ancora della benzammide.

Schwartz trovò insieme alla benzammide una materia bianca cristallina, che disse *ippurina* (vedi).

4° Per riscaldamento si decompone producendo principalmente dell'acido benzoico, acido cianidrico e benzonitrile (Fehling, Limpricht e Uslar, 1853).

Gössmann, per l'azione del cloruro di zinco fuso, da 30 gr. d'acido ippurico ottenne 10 a 12 gr. di benzonitrile.

5° Per l'azione dell'amalgama di sodio fornisce dell'aldeide benzoica e glicocolle (Erlenmeyer, 1861) e dell'alcole benzilico (Hermann, 1865):



2° Lazukowitsch (1868) lo preparò scaldando a 160° una miscela di benzammide e acido monocloracetico:



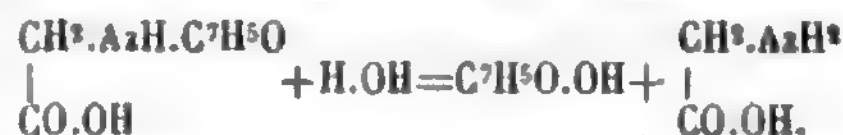
Per l'azione dell'ipobromito sodico (Hüfner, 1871) o coll'acido ipocloroso (Knop) non sviluppa azoto.

Facendo passare una corrente di cloro in una soluzione di ippurato di potassio si sviluppa dell'azoto e si ottiene l'acido benzoglicolico (Gössmann). L'acqua clorata non vi ha azione e appena si altera per lunga ebollizione coll'ipoclorito calcico (Liebig).

Una miscela di clorato potassico e acido cloridrico lo trasforma in acido mono e dicloroippurico (Otto). Col percloruro di fosforo dà dei derivati clorurati.

Le metamorfosi seguenti sono le più importanti, ed insieme ai due modi di sintesi ci danno un'idea chiara intorno la costituzione chimica di questo acido:

1° Per ebollizione coll'acido cloridrico concentrato, o cogli acidi solforico, nitrico e ossalico diluiti si trasforma in acido benzoico e glicocolle; eguale metamorfosi subisce se si fa bollire con potassa, o soda, o con latte di calce (Dessaignes); e ciò anche per un fermento contenuto nelle urine (Boussingault):



2° Trattato coll'acido nitroso si trasforma in acido benzoglicolico (Soccoloff e Strecker, 1851):



Secondo Otto (1866), per l'azione dell'amalgama di sodio sull'ippurato di sodio si formano tre nuovi acidi, cioè: l'acido idrobenzurico $\text{C}^{14}\text{H}^{14}\text{Az}^3\text{O}^6$, l'acido idrobenzilurico $\text{C}^{16}\text{H}^{14}\text{Az}^3\text{O}^4$, e l'acido idrossibenzilurico $\text{C}^{16}\text{H}^{14}\text{Az}^3\text{O}^5$. Sono tutte sostanze oleose o non ben cristallizzate, che lasciano dei dubbi intorno la loro purezza.

Sali, $\begin{array}{c} \text{CH}^3.\text{AzHC}^7\text{H}^5\text{O} \\ | \\ \text{CO.OR} \end{array}$. — Gli ippurati alcalini

sono solubilissimi e difficilmente cristallizzabili; coi sali ferrici danno un precipitato color isabella, affatto insolubile. Alcuni danno come caratteristico degli ippurati il fornire dell'ammoniaca e della benzina quando si scaldano con eccesso di potassa e di calce. Furono esaminati specialmente da Schwartz.

Ippurato d'ammonio. Il sale acido,



si ottiene saturando l'acido colla base. Cristallizza in prismi a base quadrata (sist. dimetrico di Dana).

Ippurati di potassio. — Il sale neutro, $C^9H^5KAsO^3 + H^2O$, cristallizza in prismi monoclinali; il sale acido, $C^9H^5KAsO^3, C^9H^5AsO^3 + H^2O$, è in lamine piccolissime brillanti.

Ippurato di sodio, $4(C^9H^5NaAsO^3) + H^2O$. — È incristallizzabile, solubile nell'acqua e alcole, poco nell'etere.

Ippurato di calcio $(C^9H^5AsO^3)_2Ca + 3H^2O$. — Cristallizza in prismi o lamine ortorombiche, solubili in 18 p. d'acqua fredda e in 6 p. d'acqua a 100°.

Ippurato di bario, $(C^9H^5AsO^3)_2Ba + H^2O$. — Cristallizza in prismi ortorombici; col benzoato di bario dà un sale doppio:



Ippurato di stronzio, $(C^9H^5AsO^3)_2Sr + 5H^2O$. — Cristallizza ed è poco solubile nell'acqua ed alcole.

Ippurato di magnesio, $(C^9H^5AsO^3)_2Mg + 5H^2O$. — È assai solubile e cristallizza in mammelloni. Si ottiene concentrando una soluzione d'acido ippurico a cui si è aggiunto del carbonato di magnesio.

Ippurato di piombo, $(C^9H^5AsO^3)_2Pb + 2H^2O$. — Ottenuto dagli ippurati alcalini coll'acetato di piombo. Si depone dall'acqua bollente in aghi setacei con $2H^2O$, che in seguito si trasformano in tavole rettangolari brillanti, contenenti $3H^2O$.

Ippurato d'argento con H^2O . — Cristallizza dall'acqua bollente in aghi setacei.

Ippurato di zinco, $(C^9H^5AsO^3)_2Zn + 5H^2O$. — Cristallizza in lamelle micacee che si ottengono cogli ippurati alcalini o i sali di zinco e coll'acido ippurico e lo zinco a 100°. Si scioglie in 4 p. d'acqua bollente, in 53 p. d'acqua a 17° e in 60 p. d'alcole bollente a 82 %.

Ippurato di rame, $(C^9H^5AsO^3)_2Cu + 3H^2O$. — Cristallizza in prismi romboidali azzurri.

Ippurato di ferro. — Quando si aggiunge un sale ferrico ad un ippurato alcalino si ha un precipitato che, secondo Wreden, è $(C^9H^5AsO^3)_2Fe^3$. Salkowsky (1867) però crede che sia un sale basico nel quale il rapporto tra gli atomi di azoto e di ferricum è come 2 : 1; per l'azione del calore si trasformerebbe in un sale più basico, nel quale il detto rapporto sarebbe come 3 : 2. Questi sali si sciolgono un poco in un eccesso d'acido ippurico o di cloruro ferrico.

Ippurato di cobalto, $(C^9H^5AsO^3)_2Co + 5H^2O$. — Cristallizza in aghi rosei.

Ippurato di nickel, $(C^9H^5AsO^3)_2Ni + 5H^2O$. — È in croste cristalline di un verde scuro.

Dosamento dell'acido ippurico nelle urine. — Per la determinazione dell'acido ippurico nell'urina non conosciamo metodi esatti. Il metodo di Liebig, che secondo alcuni è il migliore, consiste nell'evaporare l'urina a bagno maria sino a consistenza sciropposa, aggiungere acido cloridrico, filtrare e lavare cinque

o sei volte con etere l'acido ippurico ottenuto. Il metodo di Wreden, che si fonda sulla insolubilità dell'ippurato ferrico, non dà buoni risultati.

Henneberg, Stohmann, Rautenberg e Kühne determinano l'acido ippurico nell'urina degli erbivori concentrandola, precipitando con acido cloridrico, lavando con poca acqua, e finalmente essiccano e pesano. È quasi identico al metodo di Liebig.

ETERI IPPURICI.

Ippurato d'etile, $\begin{array}{c} CH^3.AzH.C^7H^5O \\ | \\ CO.OC^2H^5 \end{array}$. — Si ottiene

saturando con gas cloridrico una soluzione bollente di acido ippurico nell'alcole. Per l'aggiunta d'acqua si separa in forma di un olio che si solidifica in massa cristallina (Stenhouse, 1839).

Cristallizza in aghi bianchi setacei, inodori. È poco solubile nell'acqua fredda, solubilissimo nell'alcole. Ha il sapore dell'essenza di trementina. Fonde a 44° e si consolida a 32°; di dens. = 1,048 a 23°. Distillato si scompone. Per l'azione del cloro dà un derivato clorurato bianco, cristallizzato, poco esaminato.

Ippurato di metile, $\begin{array}{c} CH^3.AzHC^7H^5O \\ | \\ CO.OCH^3 \end{array}$. — Ottenuto

come il precedente.

Cristallizza in aghi bianchi trasparenti, solubili in 120 p. d'acqua fredda e in 60 p. a 50°; solubilissimo nell'alcole ed etere. Fonde a 60°, e a 250° si decompone producendo ammoniaca e benzonitrile (Jacquemin e Schlagdenhauffen).

Ippurammide. — L'ammide, $\begin{array}{c} CH^3.AzH.C^7H^5O \\ | \\ CO.AzH^3 \end{array}$, si

forma per l'azione prolungata dell'ammoniaca sull'ippurato di metile in soluzione alcolica (Jacquemin e Schlagdenhauffen).

È solubile in 100 p. d'acqua a 15°, in 50 p. d'alcole e 80 p. d'alcole metilico.

Non si forma per l'azione dell'ammoniaca sull'ippurato d'etile.

ACIDI CLORO, BROMO E IODOIPPURICI.

Otto (1862) trattando l'acido ippurico con una miscela di 6 a 9 parti di acido cloridrico e 2 a 3 p. di clorato potassico ottenne un olio giallo che è costituito da due acidi ippurici clorurati. Si può separare l'acido monocloroippurico dal dicloroippurico trattando il detto olio con acqua che scioglie il primo e poco del secondo.

Acido monocloroippurico, $C^9H^5ClAsO^3$. — È una massa amorfa fusibile nell'acqua calda.

I suoi sali alcalini cristallizzano difficilmente.

Il sale di calcio, $(C^9H^7ClAzO^3)_2Ca + 4H^2O$, è in piccole lamelle brillanti.

Acido dicloroippurico, $C^9H^7Cl^2AzO^3$. — È una massa granulosa cristallina, poco solubile nell'acqua.

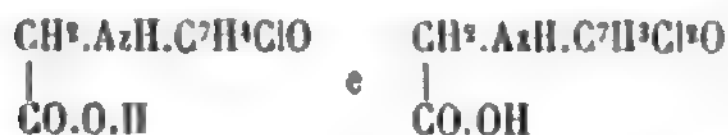
Il sale di sodio, $C^9H^6Cl^2AzO^3Na + H^2O$, è in piccoli cristalli bianchi.

Otto ha ottenuto molti altri sali.

L'etere dicloroippurico, $C^9H^5Cl^2(C^2H^5)AzO^3$, saturando con acido cloridrico la soluzione alcolica dell'acido dicloroippurico.

È liquido denso giallo, non distillabile.

Gli acidi mono e dicloroippurici per riscaldamento cogli acidi o cogli alcali forniscono glicocolle ed acido monoclora o diclorobenzoico; perciò si possono ammettere le due formole



Acido bromoippurico, $C^9H^5BrAzO^3$. — Maier (1865) aggiungendo del bromo e poi dell'acqua ad una soluzione alcolica d'acido ippurico e concentrando il volume a metà, ottenne l'acido bromoippurico in forma d'aghi, solubili nell'acqua, alcole ed etere.

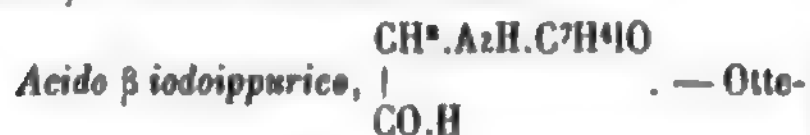
I sali alcalini sono incristallizzabili; il sale di calcio cristallizza in fini aghi solubilissimi nell'acqua bollente.

Acidi iodoippurici. — Si conoscono due acidi isomeri:



nuto da Maier nello stesso modo che il derivato bromurato.

Cristallizza in aghi bianchi. Tranne il sale d'argento, i suoi sali sono tutti solubili.



nuto da Griess (1868) trattando il solfato diazoippurico con acido iodidrico.

Si depono in cristalli simili alla naftalina, poco solubili nell'acqua fredda, solubilissimi nell'alcole.

Azione del percloruro di fosforo.

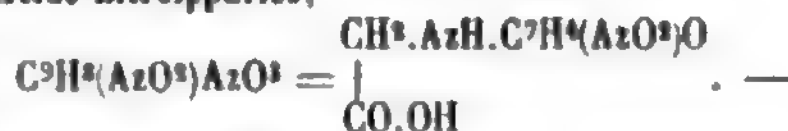
Se si distilla una mescolanza d'acido ippurico e percloruro di fosforo, passa prima a 120° dell'ossicloruro di fosforo, poi a 190-200° un olio denso, e a 220-250° si depongono nel collo della storta de' bei cristalli. Frazionando la porzione da 190-200° si ottengono due sostanze cristalline $C^9H^5ClAzO^3$ e $C^9H^5Cl^2AzO^3$, che differiscono dagli acidi mono e dicloroippurico per una molecola d'acqua in meno.

Il composto $C^9H^6ClAzO^3$ fonde a 40-50° e distilla a 200°, e si combina coll'acido cloridrico.

Anche il composto $C^9H^5Cl^2AzO^3$ è cristallizzato, e facilmente solubile nell'etere (Schwanert).

ACIDI NITRO, AMMIDO E DIAZOIPPURICI.

Acido nitroippurico,

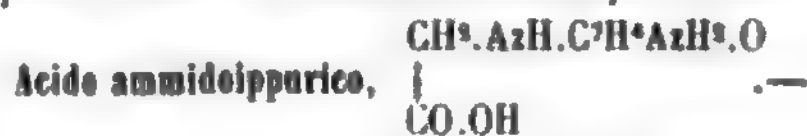


Bertagnini (1851) l'ottenne trattando l'acido ippurico con 4 p. d'acido nitrico e quindi un volume d'acido solforico concentrato, evitando l'innalzamento di temperatura.

Se si diluisce il liquido con tre volumi d'acqua, dopo alcun tempo si depongono bei cristalli d'acido nitroippurico, che si purificano trasformandoli in sale calcare e precipitando con acido cloridrico.

Cristallizza in aghi incolori, solubili in 271 p. di acqua a 23°, solubilissimi nell'acqua bollente. Fonde a 150°, e a temperatura più elevata sviluppa vapori d'acido nitrobenzoico. Coll'acido cloridrico fumante si decompone in glicocolle e acido nitrobenzoico.

I sali alcalini sono solubilissimi; il nitroippurato di calcio $(C^9H^7AzO^3.AzO^3)_2Ca + 3H^2O$, il sale di zinco $(C^9H^7AzO^3.AzO^3)_2Zn + 6H^2O$ e il sale di rame $(C^9H^7AzO^3.AzO^3)_2Cu + 5H^2O$ sono cristallizzati in bellissimi aghi. I sali di piombo e d'argento sono precipitati bianchi che cristallizzano dall'acqua bollente.



Ottenuto da Schwanert riducendo l'acido nitroippurico con acido solfidrico e solfidrato d'ammonio.

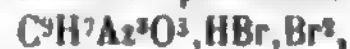
È ben cristallizzato, a 150° si decompone; si scioglie in 365 p. d'acqua a 20° e in 1200 p. d'alcole assoluto a 15°; è insolubile nell'etere.

Sembra formare un cloridrato $C^9H^{10}Az^3O^3.HCl$ cristallizzato in lamelle.

Acido diazoippurico, $2(C^9H^7Az^3O^3) + 3H^2O$. — Griess (1862) lo preparò dall'acido ammidoippurico coll'acido nitroso.

Cristallizza in prismi bianchi, esplosivi, facilmente solubili nell'acqua. Col cloruro d'oro dà un composto $C^9H^7Az^3O^3.HCl.AuCl^3$. Griess ha ottenuto inoltre un nitrato, un solfato ed un sale di potassio.

Col bromo fornisce un perbromuro,

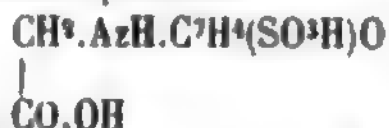


il quale per l'azione dell'ammoniaca trasformasi in un'imide diazoippurica, $C^9H^7Az^3O^3.AzH$, cristallizzata in aghi incolori.

Acido solfoippurico. — Schwanert ha osservato che l'acido ippurico assorbendo i vapori dell'anidride solforica si trasforma in un liquido bruno, il quale sciolto in acqua, neutralizzato con carbonato di piombo e scomposto il sale di piombo con acido solfidrico, fornisce un solfoacido $C^9H^4(SO^3H)AzO^3$ in forma d'una massa gialla amorfa.

Ottenne alcuni sali, fra i quali il sale di bario $C^9H^2SO^3AzO^3.Ba + H^2O$ ed il sale di piombo.

L'acido solfoippurico trattato coll'acido nitroso si decompone in acido solfobenzoico e in un liquido oleoso contenente probabilmente dell'acido glicolico; questa reazione farebbe ammettere per l'acido solfoippurico la formola probabile:



Acido ossippurico. — Se si fa bollire la soluzione acquosa del solfato diazoippurico, secondo Griess (1868), si ottiene l'acido ossippurico $C^9H^2AzO^4$ cristallizzato in aghi o scaglie bianche, solubili nell'acqua bollente, nell'alcole ed etere. La sua soluzione acquosa bollita con acido nitrico sembra che dia l'acido ossibenzoilglicolico.

IRIDE FETIDA (chim. gen.). — Cresce nei boschi di molte parti d'Europa, ed ha radici alquanto tubercolose. Esala dalle foglie strofinate un odore sgradevole, d'onde il nome che porta; e il simile si dica della radice, che fu analizzata da Lecanu, il quale vi trovò:

Olio volatile sommamente acre;

Materia resinosa;

- amara;
- colorante, di un giallo rosso;
- zuccherina;
- gommosa;

Acido libero;

Cera;

Sali;

Fibra legnosa.

È inosata.

IRIDE FIORENTINA (chim. gen.). — Pianta erbacea che cresce nelle contrade meridionali d'Europa, ed in specie in Italia, nei dintorni di Firenze. Porta radice a ceppo grosso, nodoso, bianchiccio, di odore somigliante a quello della viola, in specie quando è secca. Ha sapore acre, amaro, durevole quando è fresca; disseccandosi lo perde.

Si deve raccogliere al terzo anno, e seccarla al sole con molta cura, indi chiuderla in vasi ben tappati e fuori dell'umido, acciò conservi a lungo le sue qualità fragranti.

Vogel la analizzò e vi trovò: gomma in tenue quantità; fibre vegetali; fecola; un corpo giallo; un olio volatile che si concreta in pagliuole bianche, da cui la radice piglia l'odore, ed un olio gasoso. La radice d'iride si usa come aromatizzante.

IRIDIO (chim. gen.). — Simbolo, Ir. Peso atomico, 198,26. Fu scoperto nel 1803 insieme coll'osmio da Smithson Tennant, il quale ne pubblicò la notizia nelle *Transazioni filosofiche* di Londra dell'anno seguente. Prima di lui, Fourcroy, Vauquelin e Descotils avevano osservato che, sciogliendo il minerale di pla-

tino nell'acqua regia, ne rimaneva una polvere nera la quale considerarono come l'ossido di un nuovo metallo. Tennant dimostrò, per lo contrario, essere una lega di due metalli nuovi, ad uno dei quali diede il nome di osmio ed all'altro di iridio, chiamandola iridosmina. Il minerale di platino contiene di fatto quantità variabili di iridosmina, ora in polvere tenue nel residuo della soluzione coll'acqua regia, ora in pagliuole splendenti o in grani più o meno irregolari od in laminette esagonali di splendidezza metallica che rimangono mescolate colla sabbia e le altre materie minerali che non furono tolte mediante i lavacri dal minerale di platino.

Per estrarre l'iridio dall'iridosmina si hanno parecchi mezzi; comunque sia il preferito, si deve separare dalle sostanze estranee e polverizzare il più finamente che sia possibile.

Affine di purificarlo si fonde con idrargirio e piombo magro in crogiuolo di terra sostenendo per mezzo la temperatura al rovente.

Raffreddato il crogiuolo, se ne raccoglie un regolo metallico formato di piombo che ha tratto seco l'iridosmina e gli altri metalli che l'accompagnavano, poichè la silice fu sciolta dal litargirio e le altre materie minerali rimasero nella scoria.

Si tratta con acido nitrico diluito, e scaldando a 100°, il regolo di piombo, con che si sciolgono e piombo e palladio; si lava accuratamente il residuo indisciolti, che si digerisce nell'acqua regia in cui si scioglie il platino con un poco d'iridio e di rodio, mentre rimane indisciolti la sola iridosmina.

La quale, per essere durissima, non si può polverizzare neppure in mortaio d'acciaio, dacchè penetra l'acciaio stesso. Si riesce tuttavia a disgregarla mescolandola con otto a dieci volte il suo peso di zinco in crogiuolo di carbone contenuto in altro di terra, e calcinando per un'ora a rosso scuro, indi all'incandescenza, tanto che tutto lo zinco vaporizzi. Si trova nel crogiuolo una massa porosa e fusibile che si può facilmente polverizzare nel mortaio. Se rimane qualche pagliuola intatta, si separa dalla polvere col mezzo del setaccio.

Ciò premesso, verremo a dire dei processi usati per ottenere libero l'iridio.

1° Processo di Woebler. Si mesce l'iridosmina con un peso uguale di sal comune, s'introduce in una canna di porcellana, che si scalda a rovente, facendovi affluire una corrente di cloro. Ne sono ingenerati i cloruri doppi d'iridio e di sodio, e di osmio e sodio; quando il cloro è umido si svolge ancora dell'acido osmico volatile e che si deve condensare nell'ammoniaca acquosa. Si stacca la materia dalla canna di porcellana e si mette a bollire con acido nitrico dentro storta o pallone, con che l'osmio si sprigiona in acido osmico, il quale sarà condensato in una soluzione alcalina. Rimane nel liquido non di-

stillato il doppio cloruro di sodio e d'iridio, il quale, mescolato con sale ammoniacale, fornisce un precipitato di cloruro d'iridio e d'ammonio che si scompone per calcinazione e lascia libero l'iridio metallico.

2° Processo di Fremy. Si fa una mescolanza di 100 gr. di iridosmina con 300 gr. di nitro in crogiuolo di terra e si arroventa al rosso vivo per un'ora. Ne rimane una mescolanza di osmiato e d'iridiato di potassa che si versa su lastra di metallo fredda, si polverizza, s'introduce dentro storta tubulata e si distilla con acido nitrico in grande esuberanza. Ne cristallizza dell'acido osmico, che si condensa nel collettore in bei cristalli bianchi. Non appena lo sviluppo dell'acido osmico sia cessato, si aggiunge acqua, si raccoglie il residuo su feltro e si bolle con acqua regia, nella quale si scioglie l'ossido d'iridio insieme con una certa quantità di ossido di osmio. Si aggiunge sale ammoniacale alla soluzione, con che precipitano i doppi cloruri di osmio e di ammonio, d'iridio e di ammonio. Si stempera il precipitato nell'acqua e si sottopone ad una corrente di acido solforoso, con che il percloruro d'iridio è trasformato in sesquicloruro, il quale si scioglie in istato di cloruro doppio col cloruro d'ammonio, mentre il cloruro d'osmio e d'ammonio rimane indisciolti. Dal composto d'iridio e dal composto di osmio si ottengono per calcinazione i due metalli puri.

Un altro processo, che pure appartiene al Fremy, consiste nel prendere l'iridosmina quale rimane dal totale esaurimento del platino operato dall'acqua regia. Le paginole della lega, oltre l'iridio e l'osmio, contengono altri metalli che vogliono accompagnare il minerale di platino. Si arroventa al rosso vivo in canna di porcellana, per cui passa una corrente di aria privata d'acido carbonico e di materia organica attraverso la potassa e l'acido solforico; corrente la quale è mantenuta regolarmente da un aspiratore. Si formano acido osmico ed ossido di rutenio, il primo trasportato dalla corrente di aria ed il secondo che si trova cristallizzato nella parte più fredda della canna, in cui rimane fissa una lega d'iridio e di rodio. Questa si calcina in crogiuolo di terra con quattro volte il peso di nitro, esaurendo poi il prodotto con acqua bollente e feltrando. Il liquido alcalino che feltra contiene osmiato di potassa, essendo rimasto nella lega un poco di osmio. La parte indisciolti si compone di iridio e di rodio con potassa, che si tratta per più ore con acqua regia, con che l'iridio si converte in doppio cloruro d'iridio e di potassio. Con acqua bollente si fa sciogliere tale doppio cloruro, mentre il rodio rimane indisciolti.

3° Processo di Mucklè e Woehler. Giova per separare l'iridio dal platino, e fu dedotto dalla riducibilità del doppio cloruro d'iridio ed ammonio contenente platino, aggiungendo cianuro di potassio in soluzione, facendo l'aggiunta cautamente ed evitando

una esuberanza del cianuro. Si digerisce a blando calore la mescolanza finché la materia indisciolti abbia acquistato un colore giallo-bruno chiaro. Il doppio cloruro d'iridio e d'ammonio, convertito in doppio cloruro d'iridio e di potassio, coll'iridio in un grado minore di clorurazione, si discioglie facilmente, mentre il doppio cloruro di platino e di potassio resta indisciolti.

Claus osservò che anche il solfocianato di potassa può servire come il cianuro di potassio, se non che la reazione è più complessa, e per la riduzione del protocloruro d'iridio a sesquicloruro preferisce l'acido solfidrico o l'acido solforoso.

4° Processo di Wolcott Gibbs. Fu dedotto dall'azione che il nitrato di potassa esercita sui metalli che accompagnano il platino e dalla diversa solubilità dei cloruri doppi che si formano dalla potassa.

Per separare l'iridio dagli altri metalli che accompagnano il platino, tranne l'osmio ed il palladio, si convertono in cloruri, i quali si trattano coll'acqua bollente contenente carbonato di soda e nitrito di soda in metà circa del loro peso. Si ripete il trattamento finché il liquido si colora di verde; si feltra e nel feltrato rimangono sciolti i cloruri di sodio, d'iridio, di platino e di rutenio. Quello di platino si depone quasi totalmente nel raffreddare, insieme con un poco di cloroplatinato di potassa.

Si feltra di nuovo il liquido, e si fa bollire con nitrito di soda in eccedenza, finché sia divenuto di colore arancio, indi vi si aggiunge solfuro di sodio e in ultimo si inacidisce coll'acido cloridrico. Si feltra e nel liquido feltrato non rimane che l'iridio. Tuttavolta giova di replicare una seconda volta il trattamento col solfuro di sodio.

Quando l'iridio è accompagnato dal rutenio in istato di cloruro, si può separare completamente un cloruro dall'altro, facendo bollire la loro soluzione con nitrito e carbonato di potassa in eccedenza, evaporando a secco e ripigliando il residuo coll'alcole assoluto, che scioglie il solo nitrito doppio di rutenio e di potassa, rimanendo indisciolti il sale d'iridio, che si può trasformare in cloruro doppio.

5° Processo di Woldemar de Schneider. Si ricomincia, come fece il Woehler, ad aggredire col cloro l'iridosmina mescolata col cloruro di sodio. Quando si opera per grande quantità di materia si usa un grande crogiuolo con coperchio lotato e avente due fori per cui passano due cannucce da pipa, l'una conducente il cloro fisso al fondo del crogiuolo e l'altra per lo sprigionamento del gas. Da questa il gas coi vapori di cloruro d'osmio va a gorgogliare nell'alcole. La temperatura dev'essere tale da produrre soltanto un semplice principio di fusione. Si tratta con acqua calda il prodotto contenuto nel crogiuolo, si feltra o si gorgoglia del cloro nel liquido, a cui si aggiunge dell'acido cloridrico, e che si agita

con cloruro di potassio polverizzato. Formasi un precipitato che contiene i cloruri doppi del platino, dell'iridio e del rutenio col potassio. Si sciolgono i cloruri doppi nell'acqua bollente in tale quantità che non si depongono quando il liquido è a temperatura di 50°, e vi si fa passare una corrente d'idrogeno, impedendo che l'aria vi si introduca. I metalli che accompagnano l'iridio sono ridotti in istato metallico e si depongono in dendriti ed in laminette splendenti. La separazione può considerarsi compiuta allorché il liquido di un color verde olivo si scolora aggiungendo potassa, né si rincolora che dopo qualche tempo. Si filtra e si ripete la reazione dell'idrogeno, con che si depone anche l'iridio stesso o in masse dendritiche e fragili, ovvero in lamine cristallizzate di parecchi centimetri di lunghezza. Prima di schiudere l'apparecchio fa d'uopo scacciarne l'idrogeno coll'acido carbonico, senza di che l'aria nell'introdursi produrrebbe uno scoppio violento in conseguenza di qualche poco di spugna di platino e di altri metalli attaccati alle pareti del recipiente.

6° *Processo di Deville e di Debray.* Si tratta l'iridosmina resa in polvere mediante l'operazione collo zinco con cinque volte il peso di biossido di bario, o con tre volte il peso del biossido ed una volta il peso di nitrato di barita. Fatta la mescolanza, si scalda in crogiuolo di terra per un'ora al rosso ciliegia, con che rimane nel crogiuolo una materia nera, friabile, che si riduce in polvere e si fa bollire a lungo con acqua regia, affine di scacciare tutto l'osmio in istato di acido osmico, il quale si raccoglie entro pallone raffreddato.

Allorché l'odore dell'acido osmico cessa di manifestarsi dal collo della storta, si cessa pure del far bollire; si precipita la barita dal liquido con una quantità esattamente determinata di acido solforico, si decanta il liquido, gli si mesce acido cloridrico in esuberanza, si evapora per distruggere l'acido nitrico e si satura il liquido con sale ammoniacale. Si evapora a secco in bagno maria fino a che sia svanito l'odore di acido, e si lava il residuo con una soluzione concentrata di sale ammoniacale finché il lavacro scola incolore.

Passano così il rodio, il ferro, il rame, mentre sul feltro rimane il cloruro doppio d'iridio e di ammonio con un poco di cloruro di platino e di rutenio. Si calcina il prodotto fino al rosso nascente per scacciare i sali ammoniacali e si riducono i cloruri mediante una corrente d'idrogeno. Ne rimane una spugna metallica che si tratta coll'acqua regia, nella quale si scioglie il platino che non è rimasto in lega coll'iridio, purché abbiasi compiuta la riduzione ad una temperatura non elevata. Si lava il residuo indisciolti, dapprima con una soluzione mista di nitro e potassa, ed in appresso con acqua fredda che scioglie il ruteniato di potassa. L'iridio rimane in forma

di materia suddivisa con talvolta tracce di osmio.

Dapprima si fa agglomerare, scaldandolo forte in crogiuolo di carbone, indi si fa fondere in crogiuolo di calce alla fiamma del cannello ossidrico.

7° *Processo di Martius.* L'iridosmina ridotta in polvere finissima colla levigazione e passata per setaccio fino dev'essere calcinata a calore non troppo gagliardo con piombo e litargirio, indi trattata collo zinco, come fu descritto più addietro, prima di venire a parlare dei processi speciali di estrazione. Quale rimane l'iridio dopo che lo zinco fu espulso per distillazione, si scalda in corrente di ossigeno, con che tutto l'osmio rimane espulso. La polvere nera d'iridio contenente anche rodio e rutenio è indi trattata col cloruro di sodio e il cloro gassoso, conforme al processo di Woehler. Se ne ha una soluzione bruna, a cui si aggiunge un poco di acido cloridrico e un quarto di volume di acido nitrico e si distilla a un terzo, con che passa acido osmico che si condensa nell'ammoniaca. Si mesce al liquido alquanto caldo un egual volume di una soluzione satura di sale ammoniacale e si lascia in quiete per qualche giorno. Si separa il liquido dal precipitato rosso bruno formatosi, che si lava con soluzione di sale ammoniacale finché il lavacro apparisce scolorito. Nel liquido decantato dal precipitato si contengono cloruri di ferro e di ammonio con tracce di rodio, d'iridio e di oro; col lavacro passarono i sali di rodio.

Il precipitato lavato contiene il cloruro doppio di iridio e di mercurio, inquinato con platino e rutenio; si secca, si mesce con una parte e mezza di cianuro di potassio e si fa fondere per dieci a quindici minuti in ampio crogiuolo di porcellana, si scioglie il prodotto in pochissima quantità d'acqua, si filtra la soluzione, aggiungendovi un poco di acido cloridrico diluito per decomporre ciò che rimane di cianuro di potassio, e si precipita con solfato di rame. Il precipitato consta principalmente di platinocianuro e d'iridocianuro di rame; si lava con acqua bollente, dapprima decantando, indi su feltro, e in ultimo si decompone con acqua di barita bollente. Si ottengono così il platinocianuro di bario e l'iridocianuro di bario, il primo dei quali è assai meno solubile nell'acqua calda e fredda che il secondo, per cui si depongono compiutamente, mentre il sale d'iridio cristallizza in appresso.

Nell'acqua madre del sale d'iridio rimane un poco di cianurorutenio di potassio e talvolta anche del sale di rodio. Questo è precipitato col mezzo dell'acido acetico.

L'iridio ricavato per calcinazione del cloruro è una polvere metallica e grigia, coll'aspetto del platino preparato in modo somigliante; possiede in allora le proprietà del platino suddiviso. Gleditsch l'avrebbe ottenuto in piccoli cristalli cubo-ottaedrici per la decomposizione del cloruro, operando in certe date con-

dizioni di temperatura (*Société Chimique de Paris, séance du 2 mars 1866*). Nel processo di estrazione indicato al num. 5 sarebbe riuscito in cristalli dendritici od in lunghe lamine per riduzione mediante l'idrogeno.

L'iridio è meno fusibile del platino, ed è il più refrattario tra i metalli, eccettuati l'osmio ed il rutenio. Children lo fuse per primo in globetto alquanto poroso e della densità di 18,68, valendosi della scarica di una gigantesca batteria elettrica; in appresso Bunsen lo ebbe in globettini fondendolo su carbone coll'aiuto del cannello ossidrico.

Deville e Debray riuscirono a fondere 1,805 gr. d'iridio puro in crogiuolo di platino e col mezzo del loro cannello a gas ossidrico; caso nel quale fu d'uopo valersi dell'idrogeno puro affine di attingere la temperatura necessaria per la fusione. Il metallo così ottenuto è bianco come l'acciaio, della densità di 21,15, alquanto malleabile, e che tuttavia si spezza a somiglianza dei metalli cristallizzati. Quando è candente cede più agevolmente al martello senza rompersi, onde lavorandolo a detta temperatura potrebbe forse distruggerne la struttura cristallina.

Quando è polveroso, si bagna con acqua, si comprime dapprima tra fogli di carta bibula, indi fortemente in torchio, e si calcina al calore candente in fucina: si ha in massa compatta, rigida, capace di un bel pulimento, ma porosissimo e di una densità che non supera i 16,0.

Regault ne determinò il calore specifico, che trovò uguale a 0,0368.

Non è intaccabile né dagli acidi né dall'acqua regia; tuttavia quando è in lega con platino in abbondanza può essere disciolto dalla seconda. Calcinato con bisolfato di potassa si ossida ma non si discioglie. È ossidato similmente dall'aria col concorso degli alcali caustici, a temperatura elevata; se non che torna meglio conseguire l'effetto con potassa e nitro; in allora forma una massa verde bruna, la quale si discioglie nell'acqua in azzurro purché sia puro; se contiene rutenio rimane coll'aspetto di una materia bruna, solubile parzialmente nell'acqua in giallo bruno cupo.

Dopo che soggiace a temperatura elevatissima mostra maggiore resistenza a disciogliersi negli acidi.

I suoi ossidi e cloruri sono riducibili dall'idrogeno a temperatura non elevata.

Il cloro lo intacca parzialmente al calore rosso nascente ingenerandone del sesquicloruro; si può tuttavia clorurarlo appieno, purché misto con un cloruro alcalino, dacché la reazione è aiutata in allora dalla formazione di un cloruro doppio.

IRIDIO (COMBINAZIONI DELL'OSSIGENO COLL') (chim. gen.). — Si conoscono quattro combinazioni dell'iridio coll'ossigeno, cioè il protossido IrO , il sesqui-

ossido Ir_2O_3 , il biossido IrO_2 , e finalmente l'acido iridico IrO_3 . Il secondo ed il terzo sono noti in istato libero, il primo ed il quarto in quello soltanto di combinazione.

Protossido d'iridio, IrO . — Berzelius suppose che il cloro agendo sull'iridio metallico ingenerasse un protocloruro, che gli alcali avrebbero poi decomposto in acido cloridrico ed in protossido. Ciò ora non si ammette, e l'esistenza del protossido d'iridio si deduce da alcuni composti complessi, che furono studiati da Claus. Allorquando si tratta il cloridrato di potassio coll'acido solforoso, se ne ha la trasformazione in cloruro verde, corrispondente alla formola $\text{Ir}_2\text{Cl}_6 + 6\text{KCl}$.

Calcinando col bisolfato di potassa tale prodotto, fintantoché il color verde della soluzione sia mutato in rosso, si ha un composto il quale si depone dal liquido evaporato in cristalli di color rosso di minio e della formola



Per l'azione protratta dei bisolfiti si ha lo scoloramento della soluzione, e la formazione di un nuovo sale poco solubile, la cui formola è



Stando a Claus, dal sale rosso, trattato con carbonato di potassa in atmosfera d'anidride carbonica, si otterrebbe il protossido d'iridio libero, del quale però poco è conosciuto. Claus avrebbe trovato anche altri sali, contenenti il detto protossido.

Sesquiossido d'iridio, Ir_2O_3 . — Si prepara calcinando a blando calore una mescolanza di sesquicloruro d'iridio combinato col cloruro di potassio, e di carbonato di soda in atmosfera di anidride carbonica, oppure decomponendo colla potassa il sesquicloruro.

Quando si tratta il tetracloruro d'iridio con una soluzione di potassa e si aggiunge dell'alcole, ne precipita il doppio cloruro d'iridio e di potassio indicato di sopra; questo si tratta a caldo colla potassa, evitandone un'eccedenza, con che il sesquiossido precipita.

È una polvere nera, insolubile negli acidi, eccettuato l'acido cloridrico, che ne prende una piccola quantità colorandosi di verde olivo. Forma due idrati, uno dei quali con 3 molecole di acqua e l'altro con 5 molecole.

Il triidrato $\text{Ir}_2\text{O}_3, 3\text{H}^2\text{O}$ è quello che si forma tra il sesquicloruro, la potassa e l'alcole.

Il pentaidrato $\text{Ir}_2\text{O}_3, 5\text{H}^2\text{O}$ si produce quando si aggiunge al composto del sesquicloruro d'iridio col cloruro di potassio una piccola quantità di potassa caustica e si tiene il liquido per qualche tempo in vaso ben chiuso e perfettamente pieno. Precipita in forma di un sedimento gialliccio cadente nel verde olivo, ma non si ha puro perché tende ad ossidarsi.

Il sesquiossido d'iridio è poco stabile, perchè è avidissimo dell'ossigeno, con cui si converte in biossido. Si combina colle basi formando dei sali. Quando si mesce una soluzione del doppio cloruro d'iridio e di potassio con acqua di calce in esuberanza, e si impedisce il contatto dell'aria, si forma un precipitato giallo che contiene $\text{Ir}^2\text{O}^3, 3\text{CaO}$.

Biossido d'iridio, IrO^2 . — Claus l'ottenne da una soluzione del sesqui o del tetracloruro d'iridio, o da talune dei loro cloruri doppi, fatta bollire con un alcali. In tal caso ritiene con pertinacia 3 o 4 per 100 dell'alcali. Ha l'aspetto di un precipitato voluminoso, di un azzurro d'endaco, e contiene 2 molecole di acqua.

Si prepara ancora sciogliendo nella potassa il sesquiossido e trattando la soluzione con un acido. Si forma un precipitato azzurro verdiccio, che assorbe ossigeno dall'aria e passa al colore di endaco.

Quando si scalda l'idrato di biossido d'iridio perde l'acqua combinata. Si scioglie negli acidi e forma soluzioni brune se concentrate, di un giallo rosso se diluite.

Deville e Debray ottennero un composto cristallizzato PbO, IrO^2 coperando al rosso candente una lega di piombo e d'iridio. Il composto dei due ossidi rimane nella coppella in forma di una polvere cristallina, che si può staccare facilmente e purificarla coll'acido acetico concentrato dal litargirio che l'imbratta.

Acido iridico, IrO^3 . — Claus lo preparò scaldando per lungo tempo l'iridio col nitro. Se ne ha una massa verde-nerognola, fusa, solubile in parte nell'acqua, che colora di un azzurro di endaco cupo, perchè le cede un composto di biossido d'iridio colla potassa. Se ne ha a residuo indisciolto una polvere nera e cristallina, la quale corrisponde ad iridiato acido di potassa $\text{Ir}^2\text{O}^3\text{K}^2$.

Quando fu lavata è neutra perfettamente ed insipida, solubile in azzurro intensissimo nell'acido cloridrico, con sviluppo di cloro. Il composto disciolto è un cloruro d'iridio azzurro, instabilissimo, che si converte nel colore rosso bruno allorchando si scalda.

IRIDIO (COMBINAZIONI COI METALLOIDI DELL') (chim. gen.). — L'iridio si combina difficilmente coi metalloidi, coi quali dà origine a diversi composti, di cui verremo parlando. Quelli coll'ossigeno furono descritti a parte.

Cloruri d'iridio. — L'iridio, da quanto sembra, forma tre cloruri, il proto, il sesqui ed il tetracloruro: il secondo ed il terzo ben conosciuti; del primo non si hanno che notizie incerte, tranne in istato di combinazione con altri corpi.

Protocloruro, IrCl^3 . — Berzelius credette di

averlo ottenuto coll'iridio ed il gas cloro, scaldando al rosso scuro. Claus dimostrò non essere altro che una mescolanza di iridio metallico e di sesquicloruro. Skoblikoff sarebbe riuscito a prepararlo decomponendo col mezzo del calore il tetracloruro, e sarebbe in massa resinosa e bruna. Claus l'ebbe in combinazione complessa in alcuni sali, le cui formole furono riportate ove si parlò del protossido d'iridio.

Sesquicloruro, Ir^2Cl^6 . — Fu detto che si ottiene scaldando l'iridio suddiviso in corrente di cloro. Claus osservò che la reazione è incompiuta e che torna meglio procedere per altre maniere.

Si scalda a tale effetto per lungo tempo uno dei doppi cloruri che esso forma coi cloruri alcalini, dopo avere aggiunto acido solforico concentrato. Si lascia raffreddare, si diluisce con acqua, con che il sesquicloruro si separa in forma di un precipitato verde oliva, insolubile nell'acqua e negli acidi diluiti. Quando si vuole in soluzione, si fa sciogliere del biossido d'iridio nell'acido cloridrico, indi vi si fa passare una corrente di acido solfidrico; si filtra e si concentra il liquido, con che il sesquicloruro cristallizza combinato con 8 molecole di acqua.

Cloruri doppi del sesquicloruro d'iridio. — Il sesquicloruro d'iridio tende a formare doppi cloruri con quelli di altri metalli, in ispecie dei metalli alcalini e dell'argento.

I doppi composti coi cloruri alcalini si ottengono dai doppi cloruri corrispondenti del tetracloruro d'iridio, trattandoli con acido solforoso ed acido solfidrico, od alcole, o ferrocianuro di potassio. Quando si fa agire l'acido solforoso nella soluzione del doppio cloruro $\text{IrCl}^4, 2\text{KCl}$ e si satura con carbonato di potassa, si forma il composto: $\text{Ir}^2\text{Cl}^6, 6\text{KCl} + 6\text{H}^2\text{O}$ in cristalli prismatici e splendenti di colore verde cupo.

Il composto col cloruro di sodio si prepara nel modo indicato ed ha la composizione somigliante a quella del composto precedente, tranne che contiene 12 molecole di acqua. È in grossi cristalli di colore verde-oliva, efflorescenti, con che perdono 20 molecole di acqua. Si scioglie nell'alcole.

Il composto col cloruro d'ammonio



si prepara mescolando il composto del cloruro di sodio con cloruro d'ammonio ed evaporando, con che si depone in prismi romboidali di colore verde-oliva cupo. Si ottiene eziandio trattando coll'acido solforoso o coll'acido solfidrico il cloruro doppio



Il composto col cloruro d'argento nasce dall'aggiungere nitrato d'argento alla soluzione acquosa del composto tra il tetracloruro d'iridio e il cloruro di potassio, con che si ha sviluppo di ossigeno, come dall'equazione



È un precipitato fioccoso, di colore d'endaco scuro, che impallidisce in brevissimo tempo, e in ultimo perde tutto il colore.

Con una soluzione bollente del composto $\text{IrCl}_4 \cdot 2\text{KCl}$ e il nitrato d'argento si ottiene immediatamente il prodotto senza che si formi la combinazione azzurra intermedia, onde precipita scolorito.

È insolubile nell'acqua e negli acidi, solubile lievemente nell'ammoniaca. Coprendolo con ammoniaca concentrata, e digerendo per qualche giorno, si scioglie in parte, mentre un'altra parte si converte in una modificazione cristallina del sale, la quale è in romboedri di splendore adamantino.

Tetracloruro d'iridio, IrCl_4 . — Si ottiene collo sciogliere l'iridio finissimamente polverizzato, od uno de' suoi ossidi, od il sesquicloruro, nell'acqua regia e scaldando fino all'ebollizione. Si evapora il liquido, con che rimane una massa amorfa, nera, deliquescente, pellucida in rosso scuro, che può essere scaldata a forte calore senza che si scompenga, ma che a più alta temperatura si riduce in sesquicloruro e finalmente in iridio metallico. Si scioglie nell'acqua formando una soluzione di colore giallo-rosso.

Cloruri doppi del tetracloruro d'iridio. — Il tetracloruro si combina facilmente coi cloruri alcalini, e ne ingenera composti cristallizzabili e definiti che si ottengono mescolando le soluzioni dei cloruri componenti, d'onde precipitano in bruno, e che cristallizzano in ottaedri per raffreddamento, quando si fanno sciogliere nell'acqua bollente. Sono facilmente riducibili dagli acidi solforoso e solfidrico e da altri agenti di riduzione.

Il composto col cloruro di potassio $\text{IrCl}_4 \cdot 2\text{KCl}$ si prepara con una corrente di cloro condotta sopra una mescolanza d'iridio in polvere finissima e scaldata a blando calore. Si fa sciogliere il prodotto quasi nero nell'acqua calda, si filtra, vi si aggiunge acqua regia, si evapora a secco, si ripiglia con un poco d'acqua fredda per togliere l'eccesso di cloruro di potassio, si ridiscioglie nell'acqua bollente a cui si aggiunge un poco di acqua regia e si evapora a cristallizzazione.

È in ottaedri regolari, che paiono neri quando sono alquanto grossi, e riducibili in polvere rossa. Si sciolgono lievemente nell'acqua fredda, con facilità nella bollente, formando una soluzione la quale è rossa veduta in massa, e gialla in lamine sottili. Sono insolubili nell'alcole, il quale precipita il composto dalla soluzione acquosa. Scaldandoli perdono una parte di cloro, ed a più forte calore forniscono dell'iridio metallico col cloruro di potassio.

Il composto col cloruro di sodio



si prepara come quello di potassio, ed è in tavole nere, che scaldate forniscono il sale anidro in polvere grigio-bruna. Si sciolgono facilmente nell'ac-

qua, e la soluzione mista con sale ammoniaco fornisce un precipitato del tetracloruro d'iridio col cloruro d'ammonio.

Il composto col cloruro d'ammonio $\text{IrCl}_4 \cdot 2\text{AzH}_4\text{Cl}$ somiglia alla combinazione corrispondente col cloruro di potassio.

I composti col cloruro di potassio e col cloruro d'ammonio, a somiglianza dei sali corrispondenti del platino, sono insolubili nelle soluzioni di sale ammoniaco e di cloruro di potassio.

Bromuri d'iridio. — Il bromo non si combina direttamente né a freddo, né a caldo coll'iridio. Quando si fa passare del vapore di bromo entro canna rovente e che contenga iridio metallico con bromuro di sodio, la reazione è debole; nondimeno si forma bromuro d'iridio, dacché trattando il prodotto con acqua si ha una soluzione azzurra.

Sesquibromuro d'iridio, Ir_2Br_6 . — Birnbaum l'ottenne coll'acido bromidrico e l'idrato di ossido d'iridio azzurro, il quale si scioglie in azzurro violaceo. Evaporando si perde del bromo, il liquido passa al bruno verdognolo e depone cristalli di un verde-oliva chiaro, i quali corrispondono alla formola $\text{Ir}_2\text{Br}_6 + 8\text{H}_2\text{O}$. Il sesquibromuro è solubile nell'acqua, insolubile nell'alcole e nell'etere, perde acqua a 100° imbrunendo, e si scompone del tutto per lieve calcinazione. È decomposto interamente dal cloro in esuberanza; quando è sciolto e si aggiunge acido nitrico od acqua di cloro, diventa azzurro.

Dalle acque madri d'onde si formò il sesquibromuro verde-oliva, e che sono di un rosso bruno, si hanno per evaporazione aghetti di un azzurro d'acciaio, i quali corrispondono alla formola



e che risultano adunque di una combinazione del sesquibromuro coll'acido bromidrico.

Detti cristalli sono di un rosso bruno, molto deliquescenti, solubilissimi nell'acqua, nell'alcole e nell'etere; seccati nel vuoto secco divengono opachi e bruni; scaldati a 100° si fondono, perdono l'acqua combinata ma non il bromo; scaldandoli più forte tutto il bromo svanisce. La loro soluzione acquosa è acidissima, bruna, e diviene azzurra aggiungendo acido nitrico; saturandola con un carbonato alcalino passa al verde-oliva per la formazione di bromuri doppi.

Bromuri doppi del sesquibromuro d'iridio. — Il composto col bromuro di potassio corrisponde alla formola $\text{Ir}_2\text{Br}_6 \cdot 6\text{KBr} + 6\text{H}_2\text{O}$ e si ottiene dal composto potassico del tetrabromuro d'iridio, polverizzato e trattato con soluzione acquosa di acido solforoso. Il liquido, di colore verde olivo, evaporato coll'aggiunta di un poco di carbonato di potassa e di bromuro di potassio, fornisce aghetti di un verde cupo ed efflorescente. La potassa ne decompone con difficoltà la soluzione, precipitando idrato d'iridio nero.

Il composto col bromuro di sodio $\text{Ir}^3\text{Br}_6, 6\text{NaBr} + 24\text{H}_2\text{O}$ cristallizza in romboedri, e si ottiene facilmente per evaporazione dell'iridiotetrabromuro di sodio. È in cristalli di un verde bruno, efflorescenti, fusibili a 100° nella propria acqua di cristallizzazione, che perdono a 150° .

Il composto col bromuro d'ammonio
 $\text{Ir}^3\text{Br}_6, 6(\text{AzH}_4\text{Br}) + \text{H}_2\text{O}$

si prepara come il sale potassico, ed è poco solubile.

Le soluzioni dei tre bromuri doppi mescolate colle soluzioni di piombo, mercurio ed argento producono de' precipitati che contengono dell'iridio. Il precipitato argentario corrisponde alla formola $\text{Ir}^3\text{Br}_6, 6\text{AgBr}$.

Tetrabromuro d'iridio, IrBr_4 . — Sembra che si formi per l'azione del bromo sull'iridio mescolato col bromuro di sodio; in tal caso si ottiene in doppio cloruro. Quando si fa reagire l'acido bromidrico sul biossido d'iridio si ha una soluzione azzurro-violacea, che perde del bromo facilmente, effetto che si impedisce in gran parte aggiungendo qualche goccia di acido nitrico al liquido prima di evaporarlo. Ne rimane una massa cristallina e deliquescente, che Birnbaum crede tetrabromuro d'iridio.

Bromuri doppi del tetrabromuro d'iridio. — Si hanno combinazioni cristallizzabili del tetrabromuro coi bromuri alcalini.

La combinazione potassica $\text{IrBr}_4, 2\text{KBr}$ si ottiene col bromuro di potassio e il tetracloruro d'iridio, versando il secondo nel primo e scaldando. Il liquido diventa di un bell'azzurro e nel raffreddare depone ottaedri regolari, splendidi, azzurri ed opachi. Si deve evaporare nel vuoto, dacchè altrimenti perde del bromo. Semiglia al doppio cloruro corrispondente, tranne il colore azzurro e la maggiore solubilità nell'acqua. È insolubile nell'alcole e nell'etere.

La combinazione sodica $\text{Ir}^3\text{Br}_4, 2\text{NaBr} + x\text{H}_2\text{O}$ si prepara come la precedente. Tende a decomporsi, ma coll'aggiunta di qualche goccia d'acido nitrico alla soluzione si ha in bei cristalli di azzurro cupo, che perdono acqua a 100° , diventando di tinta più chiara, mentre a più forte calore lasciano un residuo d'iridio e di bromuro di sodio.

La combinazione ammonica $\text{Ir}^3\text{Br}_4, 2\text{AzH}_4\text{Ir}$ si forma per l'aggiunta del cloruro corrispondente ad una soluzione di bromuro di ammonio scaldato in bagno maria. La soluzione si fa azzurra e depone nel raffreddare ottaedri di un azzurro cupo, che si purificano facendoli ricristallizzare nell'acqua. Somiglia alla combinazione potassica.

Ioduri d'iridio. — Furono studiati da Oppler, e da quanto pare se ne conoscono tre.

Protoioduro, IrI_2 . — Si crede che si formi dal passaggio del gas solforoso nell'acqua in cui è stemperato il tetraioduro iridico. È una polvere bruna.

Ioduri doppi del protoioduro d'iridio. — Quando si scioglie la combinazione del tetracloruro d'iridio

col cloruro d'ammonio in una soluzione concentrata e bollente d'ioduro di potassio e si lascia il liquido a sé per qualche ora, si depone una polvere cristallina nera, o pagliuole grigio-scure del composto $\text{IrI}_2, 2\text{AzH}_4\text{I}$.

Sesquioduro, IrI_6 . — Si depone in forma di un precipitato cristallino e nero quando si aggiunge del cloruro d'ammonio alla soluzione acquosa del composto $\text{IrI}_4, 2\text{KI}$. È lievemente solubile nell'acqua fredda, alquanto di più nella calda ed insolubile nell'alcole. Si combina cogli ioduri alcalini formando ioduri doppi.

Ioduri doppi del sesquioduro d'iridio. — La combinazione potassica $\text{IrI}_6, 6\text{KI}$ si depone da una soluzione di sesquicloruro d'iridio a cui si aggiunga una soluzione concentrata d'ioduro di potassio. È una polvere cristallina, di un lustro verdiccio, insolubile nell'acqua e nell'alcole, solubile lentamente negli acidi, solubile facilmente negli alcali a caldo.

La combinazione ammonica $\text{IrI}_6, 6\text{AzH}_4\text{I} + \text{H}_2\text{O}$ si depone in aghetti cristallini dall'acqua madre concentrata della combinazione dell'ioduro d'ammonio col protoioduro d'iridio.

La combinazione argantica $\text{IrI}_6, 6\text{AgI}$ precipita coll'aggiunta del nitrato d'argento ad una soluzione del tetrairidiato d'ioduro di potassio. È amorfo, di colore verde scuro e che indi volge al bruno.

Tetraioduro d'iridio, IrI_4 . — Si prepara aggiungendo ioduro di potassio ad una soluzione concentrata di tetracloruro d'iridio, e versando un poco di acido cloridrico sul liquido rosso bruno e bollente. È una polvere nera e leggera. Forma composti cogli ioduri alcalini.

Ioduri doppi del tetraioduro d'iridio. — La combinazione potassica $\text{IrI}_4, 2\text{KI}$ si depone da una soluzione di tetracloruro iridico e d'ioduro di potassio, dopo che si depose il tetraioduro d'iridio. Si forma eziandio in tenue quantità tra il vapore d'iodio ed una mescolanza intima d'iridio metallico e d'ioduro potassico scaldato tra 60 e 70° ; in copia maggiore aggiungendo una soluzione d'ioduro di potassio in eccesso al tetracloruro d'iridio, ovvero sciogliendo del tetraioduro d'iridio nell'ioduro di potassio e mettendo a cristallizzare. È in pagliuole cristalline, brune, di splendore metallico, che paiono ottaedri viste col microscopio, sono facilmente solubili nell'acqua ed insolubili nell'alcole. Si sciolgono negli acidi e con decomposizione negli alcali.

La combinazione sodica $\text{IrI}_4, 2\text{NaI}$ si ottiene aggiungendo al tetracloruro d'iridio una soluzione concentrata d'ioduro di sodio. È una polvere cristallina, di colore verde bruniccio scuro, insolubile nell'alcole e nell'acqua fredda, lievemente solubile nell'acqua calda.

La combinazione ammonica $\text{IrI}_4, 2\text{AzH}_4\text{I}$ si depone dopo qualche settimana da una soluzione del com-

posto di tetracloruro d'iridio col cloruro d'ammonio a cui si aggiunge una soluzione concentrata e fredda d'ioduro di potassio. È in cristalli splendidi, bruni, facilmente decomponibili dal calore. La loro soluzione acquosa scaldata blandamente si intorbida ed imbrunisce, deponendo tetraioduro d'iridio e il composto $\text{IrI}_2, 2\text{AZH}^4\text{I}$.

Solfuri d'iridio. — Non è ben conosciuto che il bisolfuro corrispondente al biossido.

Protosolfuro, IrS . — Si otterrebbe, stando a Berzelius, scaldando il bisolfuro in recipiente chiuso, ove rimane in massa di un azzurro bruno e grigio. Si scioglierebbe nel solfuro di potassio e nell'acido nitrico.

Sesquisolfuro, Ir_2S_3 . — Precipitato nero bruno, lievemente solubile nell'acqua e che si scioglie nel solfuro di potassio e nell'acido nitrico (Berzelius).

Bisolfuro, IrS_2 . — Si può preparare per precipitazione, o calcinando il composto di tetracloruro d'iridio col cloruro d'ammonio mescolato con egual peso di solfo, oppure calcinando dell'iridio polveroso con fegato di solfo, esaurendo il prodotto con acqua ed aggiungendo un acido alla soluzione che ne precipita il bisolfuro d'iridio.

Quando si mescola una soluzione di tetracloruro d'iridio nell'alcole concentrato, si aggiunge solfuro di carbonio, e si lascia la mescolanza in vaso chiuso per una settimana, si ottiene una massa gelatinosa che si contrae, si raccoglie su feltro, si lava con alcole, indi con acqua bollente e si secca: è bisolfuro d'iridio. È una polvere giallo-bruna, decomponibile dal calore con residue di protosolfuro e d'iridio metallico, a norma della temperatura adoperata. Quello che si ottiene per precipitazione è solubile nell'acido nitrico e nel solfuro di potassio.

Il solfuro di ammonio produce nelle soluzioni del tetracloruro d'iridio un precipitato bruno di un solfuro d'iridio, solubile in un'eccedenza del precipitante e d'onde l'acido cloridrico fa deposito di nuovo.

Carburo d'iridio. — Stando a Berzelius, si ottiene scaldando un pezzo d'iridio compatto nella fiamma di una lampada ad alcole, in guisa che vi stia tutto immerso. Il metallo si copre di fioriture nere che sono del carburo formatosi, il quale portandolo all'aria si accende, ma che rimane indecomposto facendolo cadere nell'acqua. È nero slucido come il nero fumo e tinge a toccarlo. Si accende facilmente e brucia come l'esca lasciando iridio metallico. Contiene 80,17 di iridio e 19,83 di carbonio, numeri corrispondenti alla formola IrC^4 . Si formerebbe pure nella riduzione degli ossidi d'iridio col mezzo dei vapori degli idrocarburi.

IRIDIO (LEGHE DELL') (chim. gen.). — L'iridio può combinarsi direttamente con altri metalli, purché si operi a temperatura elevata, o con tali reazioni che i due corpi s'incontrino in istato nascente.

Lega col rame. — Scaldando 1 parte d'iridio con 4 p. di rame al calore candente, se ne ha una lega di colore rosso pallido, duttile, più dura del rame, la quale trattata coll'acido nitrico cede il rame, mentre l'iridio rimane in forma di polvere nera.

Lega coll'oro. — È malleabile, di colore molto somigliante a quello dell'oro solo, e che lascia sciogliere l'oro nell'acqua regia, mentre l'iridio rimane indisciolti.

Amalgama d'iridio. — Si forma immergendo amalgama di sodio in una soluzione acquosa del composto $\text{IrCl}_3, 2\text{KCl}$. È di consistenza pastosa; scaldata a forte calore si scompone, rimanendo per residue una polvere nera, da cui l'acido nitrico estrae una tenue quantità di mercurio, mentre ne rimane iridio puro, solubile nell'acqua regia bollente. L'iridio polveroso non suol essere intaccato dall'acqua regia; in questo caso deve rimanere assai meno coerente che non qualora si estrae dalle altre leghe.

Lega col piombo. — Con 1 p. d'iridio ed 8 p. di piombo, a gagliardo calore rovente, si ha una lega duttile, ma più dura e più bianca del piombo, la quale cede il solo piombo all'acido nitrico.

Lega coll'osmio. — È l'iridosmina, la quale si trova in istato naturale nei minerali iridiferi di platino, e da cui si estrae l'iridio.

Lega col platino. — L'iridio ed il platino si fondono facilmente insieme e formano una lega, la quale quando contiene 20 per 100 d'iridio è alquanto malleabile, atta ad essere lavorata e più capace di resistere al calore ed ai reagenti chimici in confronto del platino puro.

Fondendo insieme 1 p. d'iridio e 10 p. di platino nella fiamma del cannello ossidrico, si ottiene una lega molto malleabile, capace d'indurimento, che non si offusca, e quando è doppiata di rame può servire per farne specchi.

Lega coll'argento. — L'argento (2 p.) si unisce imperfettamente con 1 p. di piombo.

Lega collo stagno. — Al calore rosso intenso 4 p. di stagno si uniscono con 1 p. d'iridio, e formano una lega bianca, facilmente cristallizzabile, dura, malleabile.

Deville e Debray ottennero una lega di stagno e d'iridio in cristalli cubici fondendo insieme 1 p. in peso d'iridosmina con 5 a 6 p. in peso di stagno, tenendo la materia per lungo tempo a rovente in crogiuolo di carbone e lasciando raffreddare lentamente. Si tratta il prodotto coll'acido cloridrico, il quale discioglie stagno con un poco d'iridio, rimanendo indisciolti una mescolanza di osmio in polvere minuta e cristallina, ed una lega di stagno ed iridio in cristalli cubici. Si dividono le due sostanze col mezzo del setaccio. La lega di stagno e d'iridio rimane sopra, come più grossa; essa è inattaccabile dall'acqua regia; calcinata a rovente in atmosfera di acido

solfidrico perde tutto lo stagno, che si converte in solfuro e si sublima, mentre rimane fisso l'iridio. Contiene 56,6 per 100 di Sn, e 43,4 d'Ir.

Lega collo zinco. — Fu ottenuta da Deville e Debray nel modo descritto per quella di stagno, ma non è cristallina.

IRIDIO (RICERCA E DETERMINAZIONE DELL') (chim. anal.). — L'iridio si differenzia da tutti gli altri metalli, eccettuati il rodio e il rutenio, per la sua insolubilità negli acidi, per non essere intaccabile dall'acqua regia quando è compatto, e solo lentamente solubile in essa quando è sommamente suddiviso. Per essere inoltre infusibile, persino nel cannello ossidrico comune, dissomiglia dagli altri metalli, tranne che dal rodio, dal rutenio e dall'osmio.

Si può discernere dal rodio fondendolo in finissima polvere col bisolfato di potassa, con che si ossida senza disciogliersi in rosso come fa il rodio; dal rodio e dal rutenio, mescolandolo col cloruro di sodio e calcinandolo in corrente di cloro, poichè si forma un doppio cloruro, solubile in bruno per l'iridio, in rosso pel rodio, in giallo-arancio pel rutenio.

Dall'osmio si discerne per la conversione di quello in acido osmico volatile, coi mezzi ossidanti, come nitro, acqua regia, ecc.; dal platino, per non essere intaccabile dall'acqua regia.

Tutti i composti d'iridio sono riducibili in metallo libero, mediante l'idrogeno e lo scaldamento.

Le soluzioni dell'iridio in istato di biossido o di tetracloruro sono di colore rosso scuro cupo; quelle del sesquiossido o del sesquicloruro sono di un verde oliva; queste però coll'acqua regia passano al rosso bruno.

Ciò premesso, riferiremo quali siano le reazioni che fornisce coi reattivi principali.

Quando si versa *potassa caustica* abbondantemente in una soluzione di biossido o di tetracloruro d'iridio, si vede la tinta rosso-scura passare al verdiccio sporco, con precipitazione contemporanea di una polvere nera del composto $\text{IrCl}_4 \cdot 2\text{KCl}$. Scaldando poscia la soluzione già schiaritasi e lasciandola in contatto dell'aria, dapprima passa al rosso, indi all'azzurro, e la mutazione comincia dalla superficie e va crescendo estendendosi fino al fondo del recipiente, come si vede di una soluzione ammoniacale di rame. Evaporando il liquido a secco, ne rimane una materia bianca, che trattata con acqua forma una soluzione scolorita, lasciando un residuo azzurro, il quale, stando a Claus, sarebbe un idrato di biossido d'iridio. Fra tutte le reazioni dell'iridio è la più caratteristica. La coesistenza del palladio nella soluzione impedisce la comparsa del colore azzurro e fa crescere la precipitazione dell'ossido d'iridio. Quando vi è platino la potassa non induce l'inazzurrimento, ma scolora il liquido, con

formazione di un precipitato rosso di cloroplatinato di potassio contenente iridio, che si ridiscioglie mediante lo scaldamento con deposizione posteriore di ossido d'iridio platinifero. Se vi è rodio dapprima non succede alterazione, se non che in appresso si produce un precipitato giallo chiaro di ossido di rodio; se la soluzione è calda il precipitato appare di colore verde grigio sporco e la soluzione si scolorisce.

L'ammoniaca versata in esuberanza nelle soluzioni d'iridio le scolora immediatamente e vi produce un lieve precipitato nericcio. Bollendo il liquido per qualche tempo, cioè fino all'evaporazione della maggior parte dell'ammoniaca, esso diventa azzurro, specialmente stando all'aria; ma di un colore non tanto puro quanto quello che si ottiene colla potassa, e depone un precipitato azzurro. La coesistenza del palladio, del platino e del rodio modifica la reazione come per la potassa.

Il carbonato di potassa induce nelle soluzioni iridiche un precipitato rosso bruno-chiaro, che si scioglie a poco a poco come fa colla potassa e coll'ammoniaca. Evaporando a secco e ripigliando con acqua ne rimane una polvere azzurra.

Il carbonato d'ammoniaca nelle soluzioni diluite non dà effetto in sul principio; il liquore poscia si decolora senza inazzurrirsi col tempo. Nelle soluzioni concentrate induce un precipitato di cloruro iridico-ammonico, in cristalli microscopici di facile riconoscimento.

Il carbonato di barite nulla produce a freddo; scaldando fornisce una soluzione verdognola, mentre il carbonato eccedente si tinge di azzurro.

Il *fosfato di soda* scolora a lungo le soluzioni, le quali colla bollitura inazzurriscono e danno un precipitato azzurro.

Il *borace* scolora a caldo, indi il liquido inazzurrisce ma senza precipitato.

L'*acido ossalico* scolora compiutamente a termine di qualche tempo.

Il *formiato di soda* nulla ingenera a freddo; scaldando succede riduzione lenta con precipitato nero.

Il *ferrocianuro di potassio* scolorisce immediatamente.

Il *ferricianuro di potassio* non dà effetto sensibile.

Il *cianuro di mercurio* nulla produce; se appare un precipitato, è segno che il liquido contiene del palladio.

Il *solfato ferroso* scolora senza precipitare l'iridio.

Il *protocloruro di stagno* fornisce un precipitato bruno-chiaro.

L'*acido solforoso* scolora le soluzioni d'iridio.

L'*acido solfidrico* scolora dapprima le soluzioni neutre ed acide producendo sesquicloruro con sedimento di solfo. Seguitando precipita solfuro d'iridio.

Il *solfuro d'ammonio* dà nascimento ad un preci-

pitato bruno che si scioglie nel reattivo eccedente.

Lo zinco precipita la soluzione del percloruro d'iridio incompiutamente, con posatura dell'iridio in forma di polvere nera.

Determinazione quantitativa dell'iridio. — Essendo l'iridio precipitabile per intero dalla soluzione del suo biossido con uno dei cloruri di ammonio o di potassio, purché si aggiunga alcole eterizzato, si produce il precipitato, si raccoglie su un feltro pesato, si lava con alcole ed etere, si secca in bagno maria e si pesa. Il precipitato ammonico contiene 44,21 per 100 d'iridio, ed il potassico 40,38. Il precipitato ammonico può essere eziandio lavato con alcole eterizzato, seccato, calcinato accuratamente in crogiuolo di platino già pesato, con che fornisce iridio puro, il cui peso si determina direttamente.

Se l'iridio esiste in istato di sesquicloruro, torna meglio trasformarlo in tetracloruro o con una corrente di cloro o coll'acqua regia, e procedere poscia come fu detto.

Separazione dagli altri metalli. — Da quanto dicemmo per la determinazione quantitativa, si può desumere il modo di separare l'iridio dagli altri metalli, eccettuati il platino, il rodio, il rutenio e l'osmio, dacché forma un doppio cloruro insolubile. Si può anche separare da tutti, meno il rodio, purché si riduca in sesquicloruro, e si aggiunga al liquido una soluzione concentrata di sale ammoniacale in grande esuberanza. Si forma il composto $\text{Ir}^2\text{Cl}^6, 6\text{AzH}^4\text{Cl}$, il quale è solubile nel sale ammoniacale, mentre i cloruri doppi degli altri metalli del platino, tolto il sesquicloruro di rodio, vi sono insolubili. La riduzione del tetracloruro d'iridio sciolto in sesquicloruro si deve operare col mezzo dell'acido solfidrico.

Per separarlo poi dal rodio si può trattare coll'alcole la mescolanza del composto di tetracloruro d'iridio col cloruro di sodio e del tetracloruro di rodio col suddetto cloruro alcalino; il primo si discioglie e l'altro no.

Il palladio si separa facilmente dall'iridio usando il cianuro di mercurio, che precipita il primo e non il secondo, oppure fondendo i due metalli col bisolfato di potassa, il quale scioglie il palladio ed ossida soltanto l'iridio.

Wolcott Gibbs separa l'iridio dal palladio trasformandoli in cloruri doppi che si trattano con soluzione diluita di nitrito di potassa, finché il liquido si fa di un verde cupo. Si decanta e si tratta il residuo col nitrito di potassa finché cessa di formarsi il verde. Tutto l'iridio passa nel liquido ed il residuo consta di cloroplatinato di potassio con un poco d'iridio. Si può anche far bollire i due cloruri doppi con una eccedenza di nitrito di soda, finché il liquido sia divenuto giallo, indi precipitare col solfuro di sodio, cessando di aggiungere quando s'incomincia

a ridisciogliere un poco di precipitato. In allora si acidifica il liquido e si filtra. Il solfuro di platino rimane sul feltro, mentre l'iridio non è precipitato.

Per separare l'iridio dal rutenio si trattano le loro soluzioni con nitrito di soda cui s'aggiunge carbonato, finché il liquido sia divenuto di un giallo arancio. Vi si versa a poco a poco del solfuro di sodio, tanto da ridisciogliere il solfuro di rutenio precipitato, e s'acidisce, con che riprecipita il solfuro di rutenio, che si lava con acqua bollente. Nel liquido filtrato si aggiunge sale ammoniacale per avere il doppio cloruro d'iridio e di ammonio. Si separano ancora i due cloruri d'iridio e di rutenio bollendoli con nitrito e carbonato di potassa in eccedenza, evaporando a secco e ripigliando il residuo con alcole assoluto, che scioglie il rutenio e lascia indisciolti il sale d'iridio.

A separare l'iridio dal rodio si usa il nitrito di soda, indi il solfuro di sodio, separando poi i due solfuri d'iridio e di rodio ridisciolti acidificando il liquido, con che si depono il solo solfuro di rodio.

IRIDIO (SALI OSSIGENATI D') (chim. gen.). — Quando si sciolgono gli ossidi dell'iridio negli acidi non si ottengono sali di composizione definita. La soluzione del biossido d'iridio nell'acido solforico è un liquido bruno, che la potassa non modifica come fa pel tetracloruro, e donde non precipita idrato azzurro quando si scalda ad ebollizione.

I soli sali ossigenati dell'iridio, che furono ottenuti, sono sali doppi, che descriveremo brevemente.

Solfato iridioso potassico, $3\text{K}^2\text{O}, \text{SO}^2 + \text{IrO}, 2\text{SO}^2$. — Fu ottenuto da Claus in forma di una polvere bianca, facendo passare gas solforoso in una soluzione del tetracloruro d'iridio col cloruro di potassio, indi evaporando a piccolo volume. È una polvere alquanto cristallina, insolubile nell'acqua, solubile facilmente nell'acido cloridrico, sviluppando anidride solforosa, e producendo un composto prismatico e giallo, in cui tre molecole di SO^2 sono sostituite da 6Cl . Si scioglie nella potassa e la soluzione è decomposta dal calore con separazione d'idrato iridico azzurro. Contiene cinque molecole d'acqua che perde a 180° . A più forte calore si decompone del tutto.

Solfato iridioso cloropotassico, $6\text{KCl} + \text{IrO}, 2\text{SO}^2$. — Si forma trattando il sale precedente coll'acido cloridrico. La soluzione è gialla; evaporandola depone prismi giallognoli, molto solubili e di sapore astringente alquanto dolce. Al calore rosso svolge anidride solforosa, lasciando un residuo d'iridio metallico con solfato e cloruro di potassio.

Un altro sale composto di



si ottiene scaldando una soluzione di sesquicloruro d'iridio e cloruro di potassio con solfito acido di potassa, finché il color verde passa al rosso. Si eva-

pura accuratamente, con che si depongono cristalli di un rosso di minio, i quali forniscono protossido d'iridio trattandoli con carbonato di potassa in atmosfera di anidride carbonica, e si convertono in solfito iridioso-potassico scaldandoli a lungo con solfito acido di potassa.

Un altro sale, $4KCl + 2IrO, S^2O^4Cl^2$, si forma trattando il sale precedente coll'acido cloridrico. È in cristalli prismatici di colore rosso cupo, facilmente solubili nell'acqua in giallo ed insolubili nell'alcole. Seccati all'aria contengono da 5 a 11 per 100 di acqua, che perdono a 180° . Gli alcali li decompongono lentamente, e l'acqua regia li trasforma dopo qualche tempo in un sale iridico.

Un altro sale, $4K^2O, SO^2 + IrO, S^2O^4Cl^2$, è contenuto nell'acqua madre del sale precedente, e si ottiene in massa vischiosa, trasparente, di colore ambraceo, che seccandola si riduce in materia amorfa e pellucida, polverizzabile in polvere gialla. L'acqua lo decompone sciogliendolo in parte, mentre altra parte si converte in solfito iridioso-potassico.

IRIDIO-AMMONII O BASI AMMONIACALI DELL'IRIDIO (chim. gen.). — Per diverse reazioni tra i cloruri d'iridio e l'ammoniaca si formano composti salini, nei quali l'iridio ed un suo composto sostituiscono parzialmente l'idrogeno nell'ammoniaca condensata, e che sono analoghi alle basi ammonio platiniche. Furono studiati da Skoblikoff e da Claus.

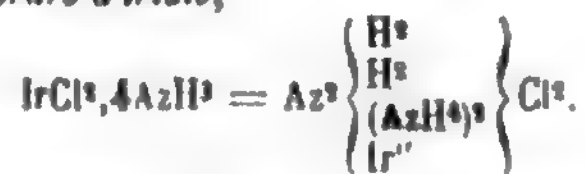
Cloruro d'iridio-ammonio o protocloruro d'iridio biammoniacale:



Skoblikoff lo ottenne collo scaldare il tetracloruro d'iridio, finché si trasformasse in protocloruro, sciogliendo poi il residuo bruno e di aspetto resinoso nel carbonato d'ammoniaca, e aggiungendo acido cloridrico in lieve eccedenza alla soluzione. Il prodotto si depone in forma di un precipitato granuloso e giallo, insolubile nell'acqua bollente, e da cui non si poté separare la base libera corrispondente. Si raggiunge al sale verde di Magnus.

Si conosce il *solfato*, Az^2H^6Ir'', SO^4 , che si ottiene scaldando il cloruro coll'acido solforico diluito. Cristallizza in grandi lamine di color giallo-arancio, solubili nell'acqua.

Cloruro di diammoniridiammonio e diammonio-protocloruro d'iridio,

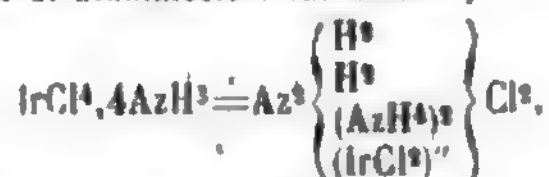


Si forma per la bollitura del sale precedente con ammoniaca in eccesso, e si depone coll'aspetto di un precipitato bianchiccio. Trattato cogli alcali sviluppa ammoniaca in tenue quantità.

Il *solfato* $Az^2H^6(AzH^3)_2Ir'', SO^4$ si prepara coll'acido solforico di media concentrazione e il cloruro già descritto. Si svolge acido cloridrico e si depongono prismi romboidali solubili nell'acqua bollente, poco nell'acqua fredda ed appena nell'alcole.

Il *nitrato*, $Az^2H^6(AzH^3)_2Ir'', (AzO^3)^2$, si forma o scaldando il cloruro coll'acido nitrico, o decomponendo il solfato col nitrato di barita. È in aghetti gialli, solubili nell'acqua, fusibili per riscaldamento, e che poi si decompongono deflagrando.

Cloruro di diammochloriridammonio,

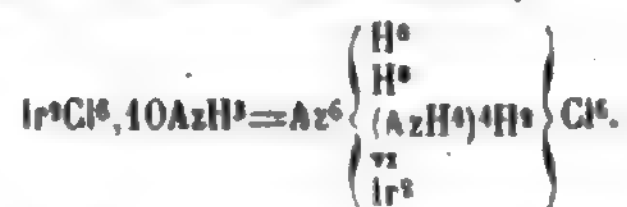


Questo cloruro è analogo al cloruro della base ammonio-platinica di Gros, e si ottiene dalla soluzione del nitrato corrispondente (vedi più sotto) trattata coll'acido cloridrico. Si depone in forma di un precipitato violaceo, solubile nell'acqua bollente, da cui si depone in cristalli violacei, poco solubili nella fredda. Quando vi si aggiunge nitrato d'argento non ne precipita che metà del cloro.

Il *nitrato* si prepara scaldando il cloruro d'iridammonio Az^2H^6Ir, Cl^2 (che fu descritto per primo in quest'articolo) con acido nitrico concentrato. Concentrando si ha in massa giallognola, granulosa e cristallina, la quale fatta ricristallizzare dall'acqua si depone in lamiette gialle e splendenti.

Il *solfato*, $Az^4H^{12}IrCl^3, SO^4$, risulta dalla decomposizione del nitrato col mezzo dell'acido solforico diluito. È in sottili aghetti verdognoli, solubili nell'acqua.

Cloruro di tetrammiridiessammonio,



Questo cloruro e gli altri sali della stessa base corrispondono ai sali roseo-cobaltici di Fromy.

L'*esacloruro* si ottiene mescolando una soluzione del composto $Ir^2Cl^6, 6AzH^4Cl$ con ammoniaca in eccedenza, e tenendo per più settimane il liquido in bottiglie piene e ben chiuse in luogo caldo. Il liquido a poco a poco piglia una tinta rossa; in allora si deve scaldare, ad espellere l'eccedenza dell'ammoniaca, neutralizzare coll'acido cloridrico, evaporare a secco e riprendere con acqua fredda che scioglie il cloruro di ammonio. Ne rimane una polvere di colore carnicino, cristallina, solubile nell'acqua bollente, donde si depone in precipitato cristallino, mescolato con un poco di sesquicloruro d'iridio.

Quando si fa bollire con un eccesso di ammoniaca si decompone, mentre precipita l'idrato azzurro di biossido d'iridio.

L'ossido, $\text{Ir}^{\text{O}}_3, 10\text{AzH}^3 = \text{Az}^6\text{H}^{14} \{ \text{AzH}^3 \}^4 \text{Ir}^{\text{O}}_3$, si ottiene digerendo il cloruro con acqua e ossido d'argento, con che la base rimane disciolta, colorando di rosso l'acqua e manifestando reazioni alcaline. Saturando la soluzione con vari acidi, si ottengono i sali corrispondenti, che sono solubili e cristallizzabili.

Il carbonato,



è una polvere cristallina e tenue, d'un lieve colore di fiori di pesco, avente reazione alcalina.

Il nitrato, $\text{Az}^6\text{H}^{14}(\text{AzH}^3)^4\text{Ir}^{\text{O}}_3, (\text{AzO}^3)^3$, è in prismi non ben determinati, di reazione neutra e di colore carnicino.

Il solfato, $\text{Az}^6\text{H}^{14}(\text{AzH}^3)^4\text{Ir}^{\text{O}}_3, (\text{SO}^4)^3$, è un sale neutro cristallino di colore rosso pallido.

ISALIZARINA, $\text{C}^{14}\text{H}^3\text{O}^4$ (chim. gen.). — Rochleder osservò che nella robbia sono contenute, oltre l'alizarina e la purpurina, alcune sostanze gialle, una delle quali è resinosa e solubilissima nell'acido acetico. La parte insolubile contiene quattro materie cristalline, le quali si possono separare col mezzo di cristallizzazioni frazionate nell'acido acetico diluito e nell'alcole, ovvero con precipitazioni frazionate della soluzione alcolica mediante l'acqua.

Tra esse materie, una corrisponde alla formola $\text{C}^{14}\text{H}^3\text{O}^4$, per cui è isomerica coll'alizarina, onde fu detta isalizarina. Un'altra di dette materie, che si riscontra in proporzione tenuissima, corrisponde alla formola $\text{C}^{15}\text{H}^4\text{O}^4$, onde sarebbe un omologo dell'alizarina.

L'isalizarina ha un colore intermedio tra quelli dell'alizarina e della purpurina. Si scioglie in rosso sanguigno nella potassa e nella soda, ed in rosso schietto nella barita. Non si fissa sui calicot col mezzo dei mordenti di allumina o di ferro. Probabilmente non differisce dalla materia gialla che fu trovata da Lauth nella purpurina del commercio e studiata da Schutzenberger; materia che si forma eziandio per riduzione della purpurina col triioduro di fosforo e l'acqua, o coll'intervento del sale d'istagno.

ISATICO ACIDO (chim. gen.). Vedi il Volume di complemento.

ISATINA (chim. gen.). Vedi il Volume di complemento.

ISOALLOSSANICO ACIDO, $\text{C}^4\text{H}^4\text{Az}^2\text{O}^5$ (chim. gen.). — Fu scoperto da Hardy. Si ottiene trattando colle basi l'allossana, che fu modificata isomericamente scaldandola a 260° in corrente d'aria secca. A tal grado incomincia a rammollirsi, perde due molecole d'acqua, ed acquista l'aspetto di una polvere di rosso di mattoni, solubile senza residuo nell'acqua, a cui comunica una tinta rossa di una certa intensità, che si scolora dopo qualche tempo.

Quando si tratta con un alcali finchè è colorata,

fissa una molecola d'acqua e dà nascimento ad un nuovo acido, identico per composizione all'acido allossanico, da cui tuttavia differisce, perchè forma sali coloriti, taluno di tinta molto intensa: è l'acido isoallossanico, che non si poté ottenere in istato libero, perchè allorquando si tenta di separarlo dalle basi si trasforma in un composto incolore.

Isallossanato di potassa. — Sciogliendo l'allossana modificata dalla potassa, il liquido diventa di un azzurro d'endaco intensissimo, che per diluzione passa al viola. Il sale azzurro può essere precipitato coll'alcole; l'acqua lo scioglie facilmente.

Isallossanato di ammoniaca. — Prendendo l'allossana modificata, nell'atto in cui si toglie dalla stufa, e gettandola nell'ammoniaca fredda e concentrata, si produce una soluzione di un rosso azzurrognolo intenso, la quale per raffreddamento si rappiglia in massa. Si raccoglie il sale su feltro, si secca e rimane coll'aspetto di una polvere rossa. Se la soluzione ammoniacale è diluita, si deve aggiungere dell'alcole per ottenere il sale precipitato.

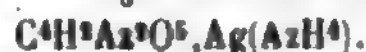
L'isoallossanato d'ammoniaca è insolubile nell'alcole e nell'etere, solubile nell'acqua, bastandone una tenuissima quantità per tingere di un rosso azzurro. Stando all'aria non si altera; scaldato con acqua si scolora in breve tempo. Ha per formola



Isallossanato di argento, $\text{C}^4\text{H}^4\text{AgAz}^2\text{O}^5$. — La soluzione acquosa dell'allossana modificata dà origine col nitrato d'argento ad un precipitato rosso, mentre il liquido rimane dello stesso colore: coll'alcole però fornisce nuovo sale precipitato.

È una polvere di un bel rosso cupo, solubile in molt'acqua, poco solubile nell'alcole.

Isallossanato di argento e di ammoniaca,

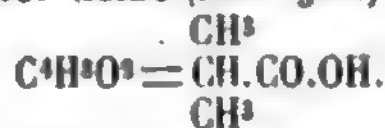


Si prepara precipitando col nitrato d'argento una soluzione ammoniacale d'isoallossanato di ammoniaca. Con aggiunta di alcole si rende compiuta la precipitazione. È di colore azzurro, poco solubile nell'alcole. Si hanno pure gl'isoallossanati doppi di ammoniaca e stronziaca, di ammoniaca e barita, di ammoniaca e piombo e di ammoniaca e mercurio: sono precipitati colorati. Sali doppi somiglianti si ottengono sostituendo gl'isoallossanati di potassa e di soda a quello di ammoniaca.

Il composto rosso che s'ingenera evaporando acido urico con acido nitrico, ed aggiungendo ammoniaca al residuo secco, è isoallossanato di ammoniaca.

ISOBUTIRRICI ed ISOBUTILICI COMPOSTI (chim. gen.). Vedi nel Volume di complemento.

ISOBUTIRRICO ACIDO (chim. gen.):



Fu scoperto da Morkownikoff, che l'ottenne dal cia-

noro isopropilico, preparato dall'alcole isobutirrico di Friedel (ottenuto tra l'idrogeno e l'acetone) o dall'ioduro isopropilico, derivante dalla reazione fra l'acido iodidrico e l'ioduro d'allile. Si procede pigliando il detto ioduro d'isopropile, scaldandolo in cannello chiuso con alcole e cianuro di potassio, d'onde il cianuro d'isopropile avente il punto di bollitura ad 80°; dal cianuro colla potassa si svolge ammoniaca e s'ingenera isobutilato dell'alcali.

Erlenmeyer l'ottenne eziandio ossidando l'alcole butilico di fermentazione, e Gérémont dalla reazione dell'amalgama di sodio sull'acido bromocrotonico derivante dall'acido citrabromopirotartrico.

L'acido isobutirrico, reso libero dal sale di potassa, è un liquido che possiede l'odore dell'acido butirrico di fermentazione, col punto di ebollizione a 152°. L'acido butirrico ricavato dalla butirrina bolle a 157°.

È solubile in 5 p. d'acqua a 20°, e della densità di 0,9503 alla detta temperatura.

Anidride isobutirrica. — Si forma insieme col cloruro d'isobutirrite quando il pentacloruro di fosforo agisce sull'isobutirrato di soda. È un liquido più leggero dell'acqua e che bolle a 180°; l'anidride butirrica bolle a 190°.

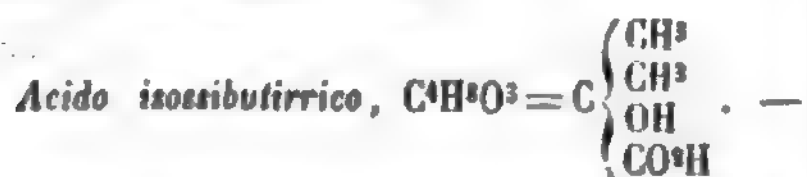
Isobutirrato di calce, $(C^4H^7O^2)_2Ca + 2H^2O$, quando fa seccato a 100° è un sale più solubile nell'acqua bollente che nell'acqua fredda, in contrario del butirrato comune (a 18° in 4 $\frac{1}{2}$ p. d'acqua); cristallizza in lunghi aghetti prismatici ed efflorescenti, mentre il butirrato di calce comune si depona in laminette.

Isobutirrato d'argento. — Si depona dalla soluzione bollente in laminette che, viste col microscopio, hanno forma di prismi schiacciati di base quadrata. Il butirrato d'argento normale cristallizza in aghetti.

Isobutirrato d'etile. — Bolle ad un grado alquanto inferiore a 112°.

Cloruro d'isobutirrite. — Fu detto di sopra come si prepara. È incolore, più pesante dell'acqua, in cui si decompone: bolle a 92°.

Acido isobromobutirrico, $C^4H^7BrO^2$. — Quando si fa agire il bromo sull'acido isobutirrico, il liquido si rappiglia in massa cristallina, da cui si scacciano il bromo eccedente e l'acido bromidrico formatosi, mediante una corrente d'acido carbonico a caldo. È fusibile a 42° e non si può distillare senza che si scomponga. Trattato colla barita forma bromuro di bario e acido isossibutirrico.



Si ottiene trattando colla barita l'acido isobromobutirrico. Si formano bromuro di bario ed isossibutirrato di barita. Si decompone questo sale coll'acido solforico e si fa sciogliere nell'etere l'acido isossibutirrico,

d'onde cristallizza. È fusibile a 79°, si solidifica a 75°, e comincia a sublimarsi in lunghi aghi prima dei 100°; distilla a 212°. È identico coll'acido dimetosatico di Frankland e Duppa e coll'acido acetoneico di Staedler.

ISOCETICO ACIDO, $C^{15}H^{30}O^2$ (chim. gen.). — Fu scoperto da Bouis ed è molto somigliante all'acido cetico di Heinz. Bouis lo ottenne saponificando l'olio della *jatropha curcas*, decomponendo il sapone, spremendo l'acido oleico dal misto degli acidi grassi, e facendo ricristallizzare dall'alcole la parte solida. L'acido isocetico si depona in pagliuole splendenti, fusibili a 55° e che tornano a rassodarsi a 53°,5. L'olio ne fornisce dal 18 al 20 per 100.

Isocetato d'argento. — È solubile nell'acqua, assai più nell'alcole, fusibile al calore, brucia facilmente senza spandere odore, lasciando un residuo di argento metallico.

Isocetato d'etile, $C^{15}H^{30}O.OC^2H^5$. — Si prepara coi metodi ordinarii. È inodoro, fusibile al calore della mano, solidificabile a 21° in liquido di trasparenza perfetta, che nel rassodare piglia tessitura cristallina.



Si prepara scaldando l'olio della *jatropha* con ammoniaca liquida in cannello chiuso a lampada. È una sostanza bianca, perlacea, fusibile a 67° e non intaccabile dalla potassa concentrata.

ISOCIANURICO ACIDO ed ACIDO FULMINURICO, $C^3Az^3H^3O^3$ (chim. gen.). — È un isomero dell'acido cianurico e fu scoperto contemporaneamente da Liebig e da Schischkoff nel 1855. Piglia nascimento dal fulminato di mercurio preparato di recente e fatto bollire con acqua o piuttosto con un ioduro o con un cloruro alcalino.

Si prepara prendendo da 50 a 75 grammi di fulminato di mercurio ben lavato, che si stempera dentro pallone con 70 od 80 centimetri cubi d'acqua, aggiungendovi 60 centimetri cubi d'una soluzione di sale ammoniaco satura a freddo, e scaldando in bagno di sabbia fino ad ebollizione. In pochi minuti precipita una polvere gialla cristallina. Quando la precipitazione cessò, si toglie il pallone dal bagno caldo, si aggiunge ammoniaca caustica fino a che si forma precipitato bianco, dopo che il liquido dev'essere filtrato immediatamente ed evaporato a cristallizzazione. Se ne ottengono cristalli di color giallo, che si lavano con acqua e indi con alcole, si fanno sciogliere nell'acqua calda, si scolorano col carbone animale ben puro; si filtra, onde col raffreddamento avere il prodotto in bellissimi cristalli bianchi e splendenti (Liebig).

Si prendono due parti di fulminato di mercurio umido e si aggiungono a poco a poco ed agitando il continuo ad una soluzione quasi satura ed in lieve

ebollizione d'una parte di cloruro di potassio, seguitando a bollire finché il fulminato di mercurio non fa più sedimento in sul fondo. Si ha un liquido giallo, che si feltra a caldo, in cui rimane sospesa una materia gialla che si raccoglie sul feltro e che si lava con acqua calda. Il liquido feltrato depone nel raffreddare un composto d'isocianato di potassa con ossido di mercurio, una parte del quale può anche ottenersi concentrando le acque madri e le acque di lavacro. Le porzioni che si raccolgono dalle une e dalle altre contengono un composto giallo, da cui si depurano mediante l'acqua bollente. Quando si raccolse il prodotto che si depose nei modi mentovati, si bagna con acqua e si scompone coll'idrogeno solforato, con che si separa solfuro di mercurio coi cristalli del sale di potassa: si scalda ogni cosa insieme col liquido, con che il solfuro rimane indisciolto e l'isocianurato di potassa si scioglie, per ricristallizzare durante il raffreddamento. Da 450 p. di fulminato di mercurio Schitschkoff ottenne 20 p. dell'ossicjanurato alcalino.

Sia che si consegua l'ossicjanurato di ammoniaca seguendo il processo di Liebig (che è da preferire), sia che si ottenga il sale di potassa, si dovrà convertirli in sale di piombo o d'argento mediante doppia decomposizione, indi dall'ossicjanurato dell'uno o dell'altro metallo ritrarre l'acido libero mediante l'idrogeno solforato.

Quando si pone ad evaporare la soluzione acquosa in luogo caldo, l'acido si converte in massa solida, compatta, gialliccia, con segni di cristallizzazione confusa. Sciogliendolo nell'alcole caldo, si depone in prismetti scoloriti, anidri ed inalterabili all'aria, stando a Schitschkoff: Liebig in condizioni uguali non ebbe cristalli. L'acido ossicjanurico è solubilissimo nell'acqua, e la soluzione ha sapore e reazione acida: concentrandola si riduce a consistenza sciolpessa, né soffre alterazione quando si eva-

pura. È solubile nell'alcole bollente e nell'etere.

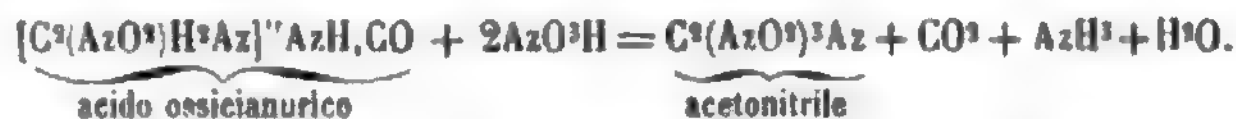
L'acido ed i suoi sali scoppiano col calore; la decomposizione incomincia a 150°. La soluzione acquosa, bollita cogli acidi minerali, si sdoppia in ammoniaca, anidride carbonica ed una sostanza bruna che non fu esaminata. Dall'acido solforico concentrato è decomposto senza incarbonimento, con formazione di ammoniaca, anidride carbonica ed ossido di carbonio. L'acido cloridrico concentrato ne ingenera pure ammoniaca ed anidride carbonica; l'acido debole vi agisce poco. Saturando con un alcali la soluzione cloridrica, e versandovi un sale di calce o di barita, si ha un precipitato bianco; tranne il caso in cui la bollitura coll'acido cloridrico fu continuata a lungo, e poi si evaporò a secco, dacché in allora non si produce il precipitato.

L'acido nitroso sull'acido ossicjanurico sciolto svolge anidride carbonica, e ingenera un acido nuovo che non precipita i sali di calce, mentre precipita quelli di argento, ed il precipitato contiene un acido azotato.

La potassa caustica bollita coll'acido e con taluno de' suoi sali ne sprigiona ammoniaca, si converte in carbonato; neutralizzata con un acido non dà precipitati coi sali di calcio né di argento.

La barita caustica, operando come colla potassa, svolge pure ammoniaca, e dà origine ad un precipitato bianco, contenente carbonato di barita, che si scioglie nell'acido cloridrico, soluzione la quale, neutralizzata con ammoniaca, dà un precipitato forse identico con quello che si ottiene quando si satura con barita l'acido ossicjanurico decomposto dall'acido cloridrico.

Una mescolanza d'acido solforico concentrato e d'acido nitrico fumante converte l'acido ossicjanurico in acetoneitrile trinitrato, mentre pigliano nascimento ammoniaca e anidride carbonica, come dalla equazione:



Coll'ipoclorito di calce la reazione è vivace e distilla spontaneamente dalla cloropicroina.

Tra il bromo e l'isocianurato di potassio succede scaldamento, sviluppo d'acido carbonico, con separazione di nitracetoneitrile bibromato in forma di goccioline oleose.

Scaldando un isocianurato colla calce sodata, non si svolgono che i due terzi dell'azoto in istato d'ammoniaca; l'altro terzo si sprigiona in istato libero.

L'acido isocianurico non è ridotto dall'acetato ferroso, né dall'idrogeno solforato; ma l'idrogeno elettrolitico o quello nascente tra lo zinco ed un acido agisce su di esso rimanendo assorbito, ed i prodotti scoppiano applicando il calore.

Isocianurati. — L'acido isocianurico è monobasico; decompone i carbonati e forma sali, che per lo più sono solubili nell'acqua. L'acetato di piombo non forma precipitato negli isocianurati, e neppure lo formano i sali mercuriosi e mercurici. Gli isocianurati si decompongono collo scaldamento.

Isocianurato di potassio, $C^2Az^3H^2O^3, K$. — La sua preparazione venne descritta quando si disse il modo di ottenere l'acido isocianurico col processo di Schitschkoff. Cristallizza in lunghi prismi di molto splendore e forniti di forte potere rifrangente, allorché si depone da una soluzione blandamente evaporata.

Se la soluzione è concentrata, calda e raffreddata

rapidamente si solidifica in massa formata di sottili aghetti intralciati insieme.

Nei cristalli regolari le forme osservate sono: p ; a^1 ; o^1 ; h^1 ; m ; d^1 ; gli angoli $m m = 56^\circ 32'$; $pa^1 = 125^\circ 1'$; $po^1 = 132^\circ 58'$; l'angolo degli assi $= 83^\circ 25'$. La clivatura p è perfetta.

È meno solubile nell'acqua fredda che l'isocianurato d'ammoniaca, col quale è isomorfo. Scaldandolo deflagra, sviluppando un misto gasoso di un volume d'azoto e due volumi di acido carbonico, e lasciando un residuo solido, che contiene cianuro di potassio. Per isciogliersi nell'acqua fredda ne ha d'uopo di 10 parti; di meno assai d'acqua bollente; è insolubile nell'alcole e nell'etere.

I cristalli hanno la doppia rifrazione, e per l'incidenza perpendicolare l'angolo di rifrazione del raggio straordinario sta fra 5 e 6° .

Isocianurato di soda. — È meno solubile del sale di potassa e cristallizza in lunghi prismi dalla soluzione evaporata lentamente.

Isocianurato d'ammoniaca, $C^3Az^3H^3O^3, AzH^4$. — La sua preparazione fu descritta in precedenza. Si depona in cristalli clinorombici, la cui forma cristallina fu determinata da Gadolin e poscia da Rammelsberg. Forme osservate: h^1 ; a^1 ; a^3 ; o^3 ; b^1 ; e^1 . Angoli: $h^1a^1 = 139^\circ 1'$; $h^1a^3 = 105^\circ 35'$; $h^1o^3 = 120^\circ 41'$; angolo degli assi $= 84^\circ 4'$ (Gadolin). Angoli: $pa^1 = 120^\circ 6'$; $po^1 = 133^\circ 58'$; $d^1d^1 = 74^\circ 42'$. Angolo degli assi $= 79^\circ 6'$ (Rammelsberg).

I cristalli posseggono un forte potere rifrattivo e dispersivo e danno la doppia rifrazione. Il loro potere dispersivo è uguale a circa 0,1006. Per un raggio incidente perpendicolare l'angolo di rifrazione del raggio straordinario $= 4^\circ 22'$. Gli angoli acuti manifestano i colori del prisma in conseguenza del loro alto potere dispersivo, ed ancora uno splendido scarlatto, derivante dalla sovrapposizione dei raggi ordinario e straordinario, cadendo il violetto del primo sul rosso del secondo, e la bellezza del rosso è resa maggiore per la neutralizzazione del giallo.

I cristalli sostengono una temperatura di 150° senza alterazione, dopo di che scoppiano come fanno gli altri ossicjanurati. Nello scaldarli dapprima si fondono, imbruniscono, svolgono acido cianidrico ed ammoniaca e qualche volta acido cianico, il quale combinandosi coll'ammoniaca dà origine all'urea (Liebig). Sono solubili scarsamente nell'acqua fredda, facilmente nella calda, ed insolubili nell'alcole e nell'etere.

Isocianurato di barita, $(C^3Az^3H^3O^3)^3Ba + 2H^2O$. — Si prepara per doppia decomposizione e si ottiene coll'aspetto di una polvere cristallina, formata di aghetti sottili e scoloriti, solubili per intero in mol'acqua calda, donde il sale si separa per raffreddamento in cristalli separati, scoloriti e trasparenti, aventi la forma di prismi clinorombici terminati da

una cima macrodiagonale. Forme osservate: p ; m ; a^1 ; o^1 ; e^1 . Angoli: $nm = 54^\circ 36'$; $mp = 97^\circ 57'$; $pe^1 = 114^\circ 0'$. Angolo degli assi $= 72^\circ 27'$ (Rammelsberg). I cristalli posseggono doppia rifrazione, ma in grado meno elevato di quelli degli ossicjanurati di ammoniaca e potassa, essendo l'angolo di rifrazione del raggio straordinario rispetto all'incidenza perpendicolare, uguale soltanto a $1^\circ 9'$. Le loro qualità ottiche, come quelle degli altri ossicjanurati, furono studiate da Rood. Tra 150 e 180° perdono 8,52 per 100 d'acqua (2 molecole) e diventano opachi; a più alta temperatura si decompongono come fa l'ossicjanurato di potassio.

Isocianurato di stronziana. — È in cristalli clinorombici. Forme osservate: b^1 ; d^1 ; p ; h^1 . Angoli: $b^1b^1 = 47^\circ 42'$; $d^1d^1 = 53^\circ 4'$; $pb^1 = 102^\circ 57'$. Angolo degli assi $= 82^\circ 50'$ (Rammelsberg).

Isocianurato di calce. — È solubile nell'acqua e nell'alcole.

Isocianurato di litina. — È solubile nell'acqua e nell'alcole.

Isocianurato di magnesia, $(C^3H^3Az^3O^3)^3Mg. 5H^2O$. — È solubile nell'acqua e nell'alcole. Cristallizza in lunghi aghi.

Isocianurato ferroso. — Si separa in bei cristalli di un verde pallido dalla mescolanza dell'acetato ferroso con un ossicjanurato alcalino, scaldando.

Isocianurato ferrico. — L'acido isocianurico scioglie l'idrato ferrico, formando una soluzione rossa, che fornisce il sale in istato sciolto, solubile nell'alcole. L'etere lo precipita dalla soluzione alcalina, coll'aspetto di una polvere rosso-bruna, alterabilissima all'aria divenendo insolubile.

Isocianurato di manganese. — È solubile nell'acqua. Cristallizza difficilmente in croste dure.

Isocianurato di zinco, $(C^3H^3Az^3O^3)^3Zn + 5H^2O$. — Si depona in lunghi aghi dalla soluzione concentrata; è solubile nell'alcole.

Isocianurato di rame. — Si depona in aghi ed in rombi, con $4H^2O$, che perdono all'aria, diventando opachi.

Isocianurato di cuprammonio.



È il più caratteristico tra gli isocianurati, e si ottiene scaldando ad ebullizione una soluzione d'acido isocianurico a cui si aggiunge solfato di rame ed ammoniaca in eccedenza. Il sale si depona nel raffreddare in magnifici prismi splendidi, di un azzurro cupo, quasi insolubili nell'acqua e pochissimo nell'ammoniaca, inalterabili all'aria, non decomponibili che al disopra di 150° , e nel decomporre danno scoppio. La loro formazione dà modo di scoprire piccole quantità d'acido ossicjanurico.

Isocianurato di piombo. — L'acetato di piombo non precipita gli isocianurati alcalini; il sottacetato, per lo contrario, vi produce un precipitato bianco e cri-

stallino, solubile nell'acqua bollente, che ne depone cristalli giallognoli e duri, la cui analisi conduce alla formola $(C^3H^3Az^3O^3)^2Pb + PbO$.

Decomponendolo coll'acido solfidrico, se ne ha l'acido isocianurico libero.

Steiner ottenne l'isocianurato di piombo neutro $(C^3H^3Az^3O^3)^2Pb, 2H^2O$ in larghi aghi, poco solubili a freddo, più solubili a caldo.

Isocianurato di mercurio. — L'acido isocianurico non è precipitato dai sali mercuriosi e mercurici. Quando si scalda ossido di mercurio in una soluzione dell'acido, si depone per raffreddamento una materia massiccia che somiglia al composto dell'ossido di mercurio coll'ossicjanurato di potassa ed ha per formola $(C^3H^3Az^3O^3)^2Hg, HgO$, anidro ed insolubile.

Col nitrato mercurioso e l'acido isocianurico in eccedenza si hanno begli aghetti anidri che si depongono a blando calore. Col nitrato mercurico si ottiene una massa gelatinosa e trasparente, da cui si separa una polvere cristallina, anidra ed insolubile, della formola $(C^3H^3Az^3O^3)^2Hg$ (Steiner).

Isocianurato d'argento, $C^3H^3Az^3O^3, Ag$. — Versando una soluzione di nitrato d'argento in altra calda di un ossicjanurato alcalino non succede intorbidamento; il liquido nel raffreddare depone aghi lunghi e splendidi del sale argenteo, i quali mantengono la loro lucentezza a 100° senza diminuire di peso, non imbruniscono alla luce, non mutano a 150° , ma a più alta temperatura scoppiano svolgendo acido cianidrico. Sono poco solubili nell'acqua fredda, meglio nella bollente, donde ricristallizzano inalterati.

Isocianurati di urea e di anilina. — Sono cristallizzabili.

Etere isocianurico. — Si immerge ossicjanurato di potassa nell'alcole e vi si fa gorgogliare gas acido cloridrico, con che si formano l'etere e cloruro di potassio. Si sospende la corrente del gas acido quando la reazione è compiuta, perchè un'eccedenza decomporrebbe l'etere colla formazione di un corpo cristallino. Si scaccia per distillazione l'alcole eccedente, e il cloruro d'etile che pure fu ingenerato, indi si versa acqua sul residuo, con che si scioglie il cloruro di potassio, mentre rimane indisciolta la maggior parte dell'etere. Quella parte che si sciolse nell'acqua si ricupera dibattendo essa con etere comune. L'ossicjanurato d'etile è decomposto dalla potassa alcolica, a temperatura ordinaria, con formazione di ossicjanurato di potassa. Misto in soluzione alcolica con anilina, depone, dopo alcuni giorni, l'anilide dell'acido isocianurico in cristalli scoloriti e prismatici, fusibili e che imbrunano a 100° .

Decomposizione dell'acido isocianurico. — Steiner, per riconoscere se l'acido isocianurico contiene metile mononitrato, sottopose all'elettrolisi l'isocianurato di potassa e ne ottenne cianogeno, anidride

carbonica, ammoniaca e nitrato di potassa, con fiocchi bruni al polo positivo, aventi i caratteri dell'acido azulmico.

Coll'idrogeno nascente, svolto tra lo stagno e l'acido cloridrico, la decomposizione fu somigliante; quando non procedette troppo innanzi si depose ossalato di stagno senza che apparisse metilammina, la quale sarebbe formata qualora l'acido isocianurico contenesse il metile mononitrato.

L'acido cloridrico gassoso e concentrato e gli alcali lo decomposero in acido carbonico, ammoniaca ed acido ossalico; fecero il somigliante il biossido di piombo ed il permanganato di potassa.

Movendo dall'idea che l'acido isocianurico sia un'ammide dell'acido monocloracetico, ne tentò la sintesi col nitrito di potassa e l'etere monocloracetico in soluzione alcolica; ne ottenne cloruro di potassio, protossido di azoto ed etilossalato di potassa.

ISOCOLESTERINA (chim. gen.). Vedi LANA (UNTUME DELLA) (chim. gen.).

ISODIOSSISTEARICO ACIDO, $C^{18}H^{36}O^4$ (chim. gen.). — Fu scoperto da Overbeck come derivato dell'acido ossioleico, e si ottiene facilmente bollendo il detto acido colla potassa diluita e decomponendo il sapone coll'acido cloridrico. Si forma un sedimento fioccoso, che si lava e che si fa sciogliere nell'alcole bollente, d'onde nel raffreddare si depone in tavole rombiche, scolorite, splendide, fusibili a 126° ; la materia fusa si rappiglia nel raffreddare in massa non cristallina. È instabilissimo, solubile nell'etere, decomponibile a 260° , incarbonendosi a poco a poco.

Isodiossistearati. — L'acido isodiossistearico è triatomico e monobasico; non reagisce col bromo e si converte in acido oleico col mezzo dell'acido iodidrico. Cogli ossidi metallici forma sali cristallini, i quali ridotti in polvere diventano elettrici.

Isodiossistearato di ammoniaca. — È in sottili aghetti cristallini, poco stabili.

Isodiossistearato di calce,



Precipita in forma di grani cristallini da una soluzione bollente dell'acido, a cui si aggiunge acetato di calce sciolto in un poco di alcole. Quando le soluzioni sono diluite lo depongono in grandi lamine splendide, le quali vedute col microscopio mostrano la forma di tavole rombiche. Scaldati a 130° perdono l'acqua di cristallizzazione.

Isodiossistearato di barita, $(C^{18}H^{36}O^4)^2H^4Ba$. — È un sale bianco granuloso, insolubile nell'acqua e nell'alcole, poco solubile nell'etere.

Isodiossistearato d'argento, $C^{18}H^{36}O^4, Ag$. — È un precipitato fioccoso, il quale quand'è seccato può ridursi in polvere. È insolubile nell'alcole, poco solubile nell'etere, ed annerisce lentamente stando alla luce.

ISODULCITICO ACIDO, $C^6H^{10}O^9$ (chim. gen.). — Si forma tra l'isodulcite e l'acido nitrico della densità

di 1,38, facendo bollire finché si svolgono vapori nitrosi. Si neutralizza con latte di calce, si filtra, si precipita il liquido con acetato di piombo, si decompone con idrogeno solforato il precipitato piombico, si rifiltra e si evapora a consistenza di sciollo, d'onde a capo di alcune settimane l'acido isodulcitico cristallizza.

È in granelli vitrei, di sapore acido ed agreevole, che cadono in fusione e si alterano ad un calore al disotto dei 100°. È poco solubile nell'alcole.

Isodulcitati. — L'acido isodulcitico è bibasico ed è il termine più ossigenato di una serie, di cui lo zucchero di latte $C^6H^{10}O_6$ è il primo termine, mentre l'acido saccarico $C^6H^{10}O_8$ è il penultimo.

Quando fu seccato sull'acido solforico non contiene acqua di cristallizzazione.

Isodulcitato di barita, $C^6H^8BaO^9$. — È un sedimento cristallino che si depona col raffreddare da una soluzione dell'acido neutralizzata col carbonato di barita, od anche un precipitato bianco quando si tratta l'acido col cloruro di bario ammoniacale.

Isodulcitato di calce, $C^6H^8CaO^9$. — Somiglia al precedente.

Isodulcitato di cadmio, $C^6H^8CdO^9$. — È un sale semicristallino.

Isodulcitato di piombo. — Quando fu seccato a 120° possiede una composizione intermedia fra i due sali $(C^6H^7O^9)_2Pb^2$ e $C^6H^8O^9Pb^2$.

Isodulcitato di ammoniaca. — Ha l'aspetto di uno sciollo, il quale si rappiglia in massa cristallina raggiata, ed è igroscopico.

Isodulcitato d'argento. — È un precipitato bianco discretamente solubile nell'acqua.

L'acido isodulcitico non riduce il reattivo cupropotassico.

ISOFLORETICO ACIDO (chim. gen.). Vedi vol. VI, pag. 485.

ISOFLORETINA (chim. gen.). Vedi vol. VI, pagina 486.

ISOFLORIZINA (chim. gen.). Vedi vol. VI, pagina 488.

ISOFTALICO ACIDO, $C^8H^6O^4$ (chim. gen.). — Fittig e Volguht lo ottennero dall'isoxilene (preparato coll'acido mesitilenico), che ossidarono mediante una mescolanza di acido solforico e di bicromato di potassa. La reazione è lentissima ed occorrono parecchi giorni di bollitura perché il prodotto apparisca alla superficie del liquido in prismi splendidi che si purificano con un semplice lavacro di acqua fredda e ricristallizzandoli nell'acqua bollente.

Meyer e Ador lo prepararono fondendo il monobromobenzoato di potassa col suo peso di formiato di soda, ripigliando con acqua il prodotto fuso, acidulando con acido cloridrico ed agitando con etere. Dalla soluzione eterica l'acido isoftalico cristallizza

con un poco di acido benzoico. Si fa bollire con acqua, si converte in sale baritico, che poi si decompone coll'acido solforico.

Storre e Fittig lo ritrassero eziandio dalle xilene del catrame che ossidarono con bicromato di potassa ed acido solforico. Ne risultarono acido isoftalico ed acido teraftalico, separando il primo dal secondo col mezzo dell'acqua bollente, in cui si scioglie e donde cristallizza, mentre l'acido teraftalico è quasi insolubile ed incristallizzabile. La soluzione acquosa fa saturata colla barita; si purificò per cristallizzazione il sale baritico, che poi si decompose coll'acido cloridrico, onde l'acido isoftalico si depose: fu fatto cristallizzare dall'alcole.

Meyer lo ottenne per sintesi scaldando parti uguali di solfobenzoato di potassa e di formiato di soda. La mescolanza si fonde; deve osservarsi che non ecceda col calore; ad un certo punto la materia diventa rosea, indi di un giallo sporco. Cessando in allora lo scaldamento, sciogliendo nell'acqua, inacidendo con un acido ed esaurendo con acqua, si ha l'acido isoftalico.

Meyer lo purifica per bollitura di più ore nell'acqua bollente, a cui fa succedere la soluzione nella ammoniaca, il trattamento col carbone animale, la trasformazione in sale di barita cristallizzabile, e la decomposizione di questo mediante un acido.

L'acido isoftalico dal xilene è poco solubile nell'acqua bollente, d'onde cristallizza in lunghi aghi sottilissimi, fusibili a 300° e volatili senza scomposizione; è solubile nell'alcole. La sua solubilità nell'acqua corrisponde ad 1 p. per 7800 del liquido a freddo e per 460 a caldo.

Quello che si ritrae dall'acido bromobenzoico o dall'acido solfobenzoico si depona dall'acqua bollente in fiocchi bianchi, formati di aghetti microscopici, quantunque identico col precedente.

Isoftalato di barita. — Sale solubilissimo, che cristallizza in aghetti incolori da una soluzione concentratissima.

Isoftalato di calce. — Meno solubile del sale baritico. Si depona dalla soluzione evaporata a caldo, in aghetti fini, quasi ugualmente solubili a caldo ed a freddo.

Isoftalato di etile, $C^8H^6O^4(C^2H^5)^2$. — Si satura di gas cloridrico la soluzione alcolica dell'acido isoftalico, si scalda per mezz'ora in bagno maria e si versa nell'acqua; se ne separa un liquido che cala al fondo, si lava con soluzione di carbonato di soda, indi con acqua. Cristallizza a 0°, ha odore gradevole ma debole; bolle a 285°.

Acido nitroisofalico, $C^8H^5(AzO^2)O^4$. — Si fa una soluzione di acido isoftalico nell'acido nitrico fumante, si bolle per più ore finché saggiandolo con acqua non si vede più formarsi precipitato; si evapora in bagno maria e si fa cristallizzare più volte nell'acqua bol-

lento il prodotto cristallino. O meglio si converte il nuovo acido in sale di calce, che è poco solubile e che si purifica con agevolezza.

L'acido nitroisofalico cristallizza dall'acqua o dall'alcole in grandi lamine sottili ed incolore, solubilissime a caldo nei due liquidi, fusibili tra 248 e 249°.

Insieme col detto acido se ne forma un altro più solubile, il cui sale di calce è di facile solubilità.

Nitroisofalato di calce,



Mammelloni incolori, che arrossano alla luce e poco solubili nell'acqua fredda.

Nitroisofalato di barita,



Meno solubile del sale di calce; cristallizza in aghetti splendidi, incolori se formati nell'oscuro, rossi stando alla luce. L'acqua madre rimane scolorita.

Nitroisofalato di etile, $C^8H^3(AzO^2)O^4, 2C^2H^5$. — L'acido sciolto nell'alcole assoluto, e saturato di gas cloridrico, si raccoglie in poltiglia cristallina dell'etere per l'aggiunta di una sola goccia d'acqua. Il quale, purificato, è in aghetti sottili, fusibili ad 83° 5, poco solubili a freddo nell'acqua e nell'alcole; la soluzione alcolica e calda rimane lungo tempo in soprassunzione; la diluitissima depone l'etere in cristalli.

Acido ammido-isofalico, $C^8H^6(AzH^2)O^4$. — Si forma dall'acido nitro-isofalico trattato collo stagno e l'acido cloridrico. Si evapora in bagno maria il prodotto, si ripiglia con acqua e si precipita lo stagno con idrogeno solforato. Si filtra, si evapora di nuovo, si scioglie in carbonato di soda alquanto eccedente, e si precipita con acido acetico.

Si purifica ricristallizzandolo dall'acqua bollente.

È in lamioette incolori, solubili assai meno dell'acido nitroso.

La soluzione contenente acido acetico od alcole lo depone in prismi. Alla luce imbrunisce. Si fonde al di sopra di 300°; scaldandolo con cautela si sublima in aghi, decomponendosi in parte. Scaldato rapidamente ingenera anilina.

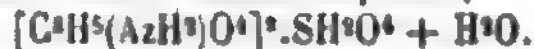
Si combina cogli acidi e colle basi.

Cloridrato di acido ammido-isofalico,



Solubile facilmente nell'acqua, e cristallizza in cristallini a stella; dalla soluzione cloridrica si depone in prismi lunghi e sottili. L'acido cloridrico concentrato lo fa deporre dalla soluzione acquosa. Non perde HCl a 100°.

Solfato di acido ammido-isofalico,



Cristallizza in prismi concentrici ed incolori. Solubile facilmente nell'acqua.

Ammido-isosolfato di rame, $[C^8H^6(AzH^2)O^4]^2Cu$.

— Tra l'acetato di rame e il cloridrato di acido ammido-isofalico si ha un precipitato del colore del

verde di Scheele, di composizione poco costante.

ISOLINA (chim. tecn.). — Composizione che fu immaginata da Boek, colla quale si spalma il legno per conservarlo, e che si può applicare sui muri, sui metalli, ecc. Consta di una soluzione di paraffina negli olii volatili del catrame, facendola più o meno concentrata, a norma dei casi.

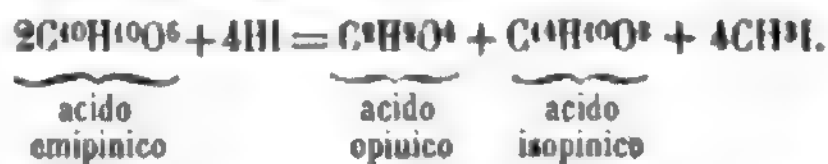
ISOMERIA (chim. gen.). Vedi IDROCARBURI ed il Volume di complemento.

ISOMORFISMO (chim. gen.). Vedi CRISTALLIZZAZIONE ed il Volume di complemento.

ISOPINA (chim. gen.). — Alcaloide, di esistenza dubbia, che Herberger avrebbe estratto dall'isopo officinale.

ISOPINICO ACIDO, $C^{11}H^{10}O^4 + 3H^2O$ (chim. gen.). — Liechti diede questo nome all'acido ipogallico descritto da Matthiessen e Foster come derivante dalla reazione tra gli acidi emipinico e iodidrico. Egli verificò che nella detta reazione, oltre l'acido isopinico, se ne ingenera un altro meno solubile nell'acqua ed isomero, a cui diede il nome di acido opinico.

L'acido isopinico possiede le proprietà dell'acido ipogallico (vedi), tranne che Liechti gli attribuisce la formola già data di sopra e diversa da quella dell'acido ipogallico. Rappresenta poi la derivazione degli acidi isopinico ed opinico dall'acido emipinico coll'equazione seguente:

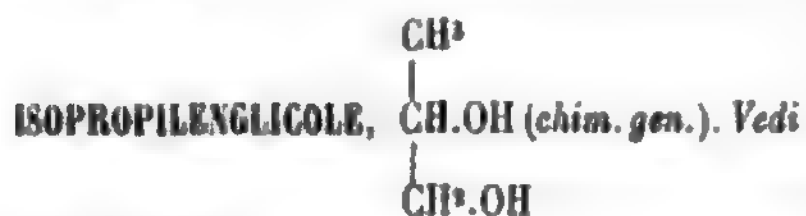


ISOPIRINA (chim. gen.). — Alcaloide che Harsten estrasse dalla radice fibrosa ed amara dell'*isopyrum thalictroides*, ranunculacea che abbonda nelle selve dei Bassi Pirenei.

Si fa l'estratto acquoso della radice, si evapora a sciollo, si precipita con ammoniaca e si riprende il precipitato con etere. Evaporando la soluzione eterica, ne rimane l'isopirina in forma di una polvere amorfa, bianco-giallognola, solubile nell'acqua. Forma un cloridrato amorfo che non è precipitato dal sale ammoniaco.

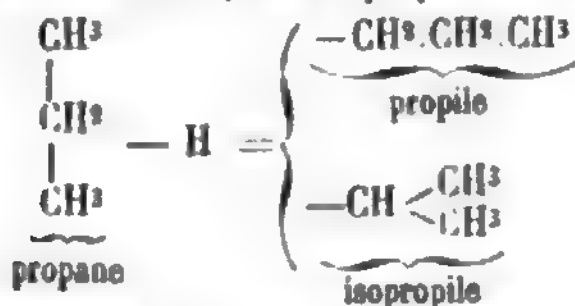
Quando si esaurisce con alcole la radice già trattata coll'acqua si ottiene un secondo alcaloide, la *pseudo-isopirina*; al quale effetto si evapora l'alcole, si tratta il residuo con ammoniaca, indi con etere il precipitato ricavato. La soluzione eterica nell'evaporare fornisce la base cristallizzata in aghetti a stella. Trattandone il cloridrato con sale ammoniaco, esso è precipitato, in contrario di ciò che avviene con quello dell'isopirina.

ISOPO (ESSENZA DI) (chim. gen.). — Olio volatile che si ottiene distillando l'isopo con acqua. È un liquido gialliccio quando è recente, che volge al rosso nell'invecchiare, ed ha sapore e odore simile alla canfora.

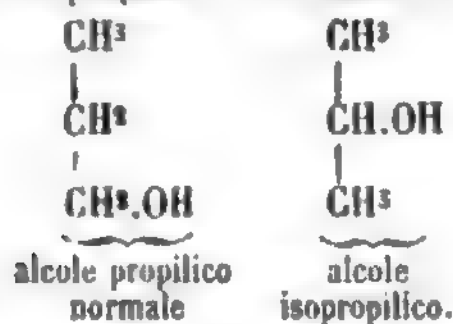


PROPILENGLICOLE.

ISOPROPILICI COMPOSTI (chim. gen.). — Dal propano C_3H_8 per sottrazione di H derivano due residui isomerici C_3H_7 , cioè il *propile* e l'*isopropile*:



che funzionano da radicali monovalenti negli alcoli propilico e isopropilico e loro derivati:



L'alcole isopropilico contenendo il gruppo CH.OH è dunque un alcole secondario.

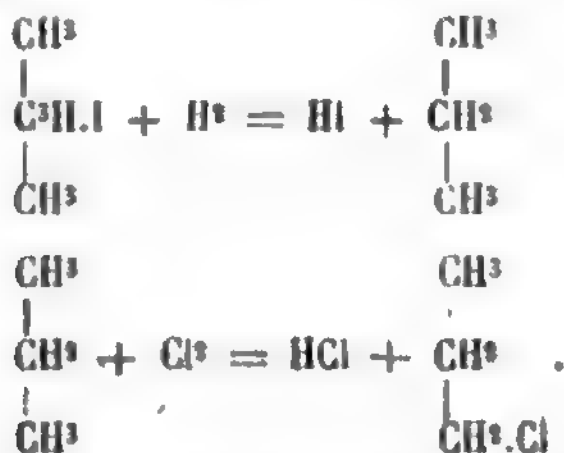
L'isopropilglicole di Wurtz appartiene ai derivati isopropilici.

Dai composti propilici normali si possono ottenere composti isopropilici e viceversa; già Wurtz aveva

osservato che l'isopropilglicole $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH.OH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ può tras-

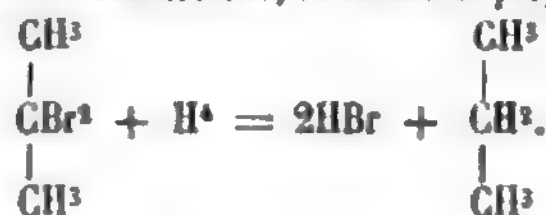
formarsi in propilaldeide $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH} \\ | \\ \text{CHO} \end{array}$. Il mezzo più

importante per trasformare i composti iso in propilici normali fu trovato da Schorlemmer; egli dall'ioduro d'isopropile ottiene l'idruro di propile (propano) e da questo preparò il cloruro di propile normale ecc.

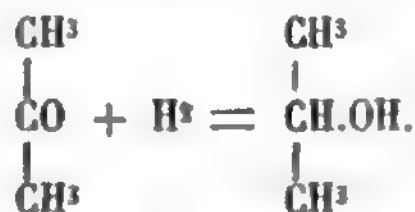


È importante anche il modo indicato da Linne-

mann, della trasformazione cioè del metilbromacetone, derivato dall'acetone, in idruro di propile:



Ma dall'acetone possiamo avere l'alcole isopropilico:



Dall'acetone quindi si possono derivare dei composti propilici normali e dei composti isopropilici. Ma la trasformazione dell'acetone in acido propionico (Linnemann) stabilisce ancora di più lo stretto legame tra l'acetone e l'alcole propilico normale.

Dai derivati propilici normali si passa facilmente agli isopropilici e specialmente per l'azione del cloro o dell'HI sul cloruro di propilene, o per la trasformazione della propilammina in alcole isopropilico.

I composti isopropilici, in generale, bollono a temperatura inferiore dei corrispondenti derivati normali.

Descriveremo brevemente l'alcole isopropilico e i suoi derivati più importanti.

Alcole isopropilico (sin. *Dimetilcarbinol*),



Friedel (1860) ottenne per primo questo composto facendo reagire l'amalgama di sodio su una miscela d'acetone e acqua. Si aggiunge l'amalgama a poco per volta in modo da prolungare la reazione per più giorni. Dopo ciò si separa lo strato oleoso superficiale e si essicca col carbonato di potassio.

Sottoposto alla distillazione comincia a bollire a 75°, ma la più gran parte bolle a 80-90°; a 175° distilla il pinacone.

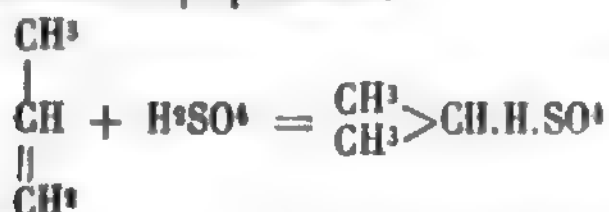
La porzione bollente a 80-90°, che, oltre l'alcole isopropilico, contiene dell'acqua e dell'acetone, s'agita con una soluzione satura di bisolfito sodico. Si separano i cristalli del composto bisolfito acetone-sodico. Il liquido, neutralizzato con carbonato potassico e decantato dalla soluzione di carbonato e solfito potassico, s'essicca col mezzo della barite caustica e si distilla più volte sopra questa. Si ha così un liquido bollente a 84-86°, della composizione $\text{C}_3\text{H}_8\text{O} + \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$, che trattato con piccola quantità di sodio e distillato bolle a 86-88° ed ha la composizione dell'alcole isopropilico (Friedel).

Per averlo affatto libero d'acetone val meglio trasformarlo in ioduro col mezzo dell'iodo e fosforo, e quindi in acetato coll'acetato d'argento, e finalmente si saponifica l'acetato.

L'alcole isopropilico fu ottenuto in altri modi:

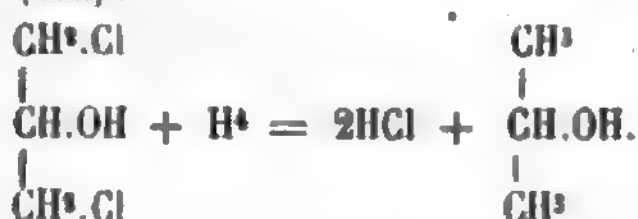
1° Trattando con ossido d'argento umido l'ioduro d'isopropile (Erlenmeyer, 1861).

2° Se si tratta il propilene con acido solforico si ottiene l'acido isopropilsolforico:



che bollito con un eccesso d'acqua si decompone in alcole isopropilico e acido solforico.

3° Si forma alcole isopropilico per l'azione dell'amalgama di sodio sulla α dicloridrina o sull'epicloridrina (Boff):



4° Secondo Boutlerow e Ossokin (1868), se ne forma piccola quantità se si fa agire lo zincometile sulla iodidrina del glicole.

5° Fu ottenuta da Siersch (1868) e Linnemann (1872) facendo bollire una soluzione acidula di nitrato di propilammina:



Dai 90 gr. di propilammina s'ottennero circa 30 grammi d'alcole isopropilico grezzo.

6° Bouchardat (1871) lo trovò tra i prodotti di riduzione del glucosio e della lattina coll'amalgama di sodio.

7° Secondo Krämer e Pinner (1870), si trova una piccola quantità d'alcole isopropilico insieme all'alcole propilico normale ed all'alcole isobutilico nell'olio delle distillerie (*fuselöl*).

Secondo Linnemann, per l'azione dell'amalgama di sodio o dello zinco e acido cloridrico sull'acroleina s'ottiene dell'alcole isopropilico. Claus (1870) però ripetendo le esperienze di Linnemann ottenne solamente alcole allilico. Erlenmeyer e Tollens hanno osservato che per aggiunta d'idrogeno all'alcole allilico non si forma alcole isopropilico.

Dietro esperienze di Tollens (1871), non si riesce ad ottenere alcole isopropilico dall'alcole allilico né coll'amalgama di sodio, né collo zinco e acido solforico, né finalmente con zinco o stagno e acido cloridrico. Se si scalda l'alcole allilico con potassa solida, tra gli altri prodotti si trova dell'alcole propilico normale, ma non isopropilico.

Claus ritiene che l'ioduro d'isopropile ottenuto da Linnemann dal prodotto dell'azione dell'amalgama sull'acroleina provenisse dall'azione dell'iodo e fosforo sull'alcole allilico che in detta reazione si forma.

L'alcole isopropilico è un liquido d'odore alcolico un poco simile a quello dell'acetone, brucia con

fiamma splendente. È solubilissimo nell'acqua ed è separato dalla sua soluzione acquosa per aggiunta di carbonato potassico (Friedel). Una soluzione di cloruro di calcio lo scioglie meno a caldo che a freddo (Berthelot). Bolle a 86-88° (Friedel), a 83-84° (Linnemann); ha dens. = 0,791 a 15°. Non si solidifica a -20°.

Forma vari idrati: l'idrato $\text{C}^3\text{H}^7\text{O}$, $\frac{1}{2}\text{H}^2\text{O}$ bolle a 84-86° (Friedel); un idrato $3\text{C}^3\text{H}^7\text{O}, 2\text{H}^2\text{O}$, ottenuto distillando a bagno maria l'alcole acquoso, bolle a 78-80° (Linnemann); un terzo idrato $3\text{C}^3\text{H}^7\text{O}, \text{H}^2\text{O}$, preparato dissecando l'alcolidrato con solfato di rame, bolle a 81° (Friedel).

Per ossidazione si trasforma in acetone.

Per l'azione del bromo fornisce l'acetone tri e tetrabromurato insieme a bromuro d'isopropile (Friedel); secondo Linnemann, si forma anche del bromoformio, il che è messo in dubbio da Friedel.

Cloruro d'isopropile, $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array} > \text{CH.Cl}$. — Si forma

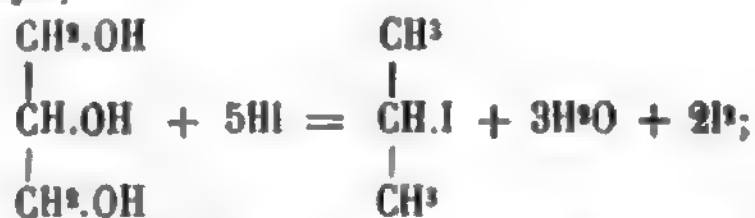
1° per l'azione dell'HCl sull'alcole isopropilico (Linnemann); 2° trattando l'ioduro d'isopropile con cloro o con bichloruro di mercurio (Linnemann); 3° per l'azione dell'HCl sul propilene monoclorurato (Linnemann, 1872).

Liquido bollente a 36-38° sotto 741^{mm}; di dens. 0,874 a 0°. Per l'azione del cloro alla luce fornisce due cloruri $\text{C}^3\text{H}^7\text{Cl}^2$, il cloruro di propilene cioè bollente a 96° e il metilcloracetolo bollente a 70° (Friedel e Silva, 1872). Se lo si scalda con cloruro d'iodo a 120° genera dei composti clorurati superiori e del cloruro di propilene esente di metilcloracetolo (F. e S.).

Bromuro d'isopropile, $(\text{CH}_3)_2\text{CH.Br}$. — Ottenuto 1° per l'azione dell'acido bromidrico a 150° o del bromo sull'alcole isopropilico (Linnemann, Friedel); facendo agire il bromo sull'ioduro d'isopropile (Linnemann); 3° scaldando a 150° 1 vol. di propilene bromurato con 4 vol. d'HI fumante (Linnemann, 1872).

Liquido incolore, bollente a 60-63°, di dens. = 1,32 a 13°.

Ioduro d'isopropile, $(\text{CH}_3)_2\text{CH.I}$. — Fu ottenuto 1° per l'azione dell'iodo e fosforo sull'alcole isopropilico (Friedel); 2° trattando con 1 p. di fosforo una miscela di 11 p. di glicerina e 6 p. d'iodo (Erlenmeyer):



3° per l'azione dell'HI a 100° sull'acido ossisocaprilico (Markownikow, 1870); 4° facendo agire l'HI sul bromuro di propilene, sulla tribromidrina e sul pinacone (Linnemann, 1871); 5° trattando il propi-

lene con acido iodidrico (Berthelot); 6° riducendo l'isopropilglicole coll'acido iodidrico (Wurtz).

Liquido bollente a 90-93° (Friedel), a 89° (Erlenmeyer), a 88°, 7-89°, 5 (Linnemann); di dens. = 1,714 a 16°. Si scompone lentamente per l'azione della luce (Friedel) ed assai facilmente dall'acqua a 100° (Linnemann). Per l'azione del sodio dà dell'isopropile, del propilene e dell'idruro di propile; quest'ultimo s'ottiene in quantità maggiore trattando l'ioduro d'isopropile coll'acido solforico (Schorlemmer). Per l'azione del cloro dà un composto $C^3H^5Cl^3$ bollente a 150-160° (identico alla triclorigrina secondo Linnemann, ed isomero secondo Berthelot), e un cloruro $C^3H^4Cl^4$ bollente a 180-190° (Berthelot).

Trattato con zinco e HCl fornisce l'idruro di propile (Schorlemmer).

Nitrato d'isopropile, $(CH^3)^2.CH.AzO^3$. — È liquido incolore, bollente a 101-102°, di densità = 1,054 a 0° (Silva, 1869).

Nitrito d'isopropile, $(CH^3)^2.CH.O.AzO$. — Bolle a 45°, di dens. = 0,856 a 0°; è assai infiammabile (Silva).

Il suo isomero *isonitropropane* $(CH^3)^2.CH.Az=O^3$ fu trovato da Mayer e Chojnacki, insieme al nitrito d'isopropile, fra i prodotti dell'azione dell'azotito d'argento sull'ioduro d'isopropile. È liquido bollente a 112-117°. Colla soda alcolica dà un composto sodico $C^3H^5NaAzO^3$ che fornisce dei precipitati con molte soluzioni metalliche.

Benzato d'isopropile, $C^3H^7.C^7H^5O^2$. — Liquido oleoso, d'odore gradevole, bollente a 218°, di dens. = 1,023 a 0° e 1,013 a 25° (Silva). Scaldato si decompone in propilene e acido benzoico (Linnemann).

Formiato d'isopropile. Vedi FORMICO ACIDO.

Acetato d'isopropile, $C^3H^7.C^2H^3O^2$. — Liquido limpido, d'odore etereo, bollente a 90-93°.

Butirrato d'isopropile. — Liquido d'odore di frutta, bollente a 124-130°, di dens. = 0,8787 a 0°.

Valerato d'isopropile. — Liquido incolore, infiammabile, d'odore gradevole, bollente a 142° (Silva).

Fenato d'isopropile. Vedi FENOLO, derivati alcolici.

Lattato d'isopropile. Vedi ACIDO LATTICO.

Succinato d'isopropile. — È un olio incolore, di odore gradevole, bollente a 228° (Silva).

Cianato d'isopropile, $(CH^3)^2.CH.CAzO$. — Ottenuto dal cianato d'argento e ioduro d'isopropile (Silva).

È liquido bollente a 74°, 5.

Solfocianato d'isopropile, $C^3H^7.CAzS$. — Ottenuto per l'azione dell'ioduro d'isopropile su una soluzione alcolica di solfocianato potassico.

È liquido bollente a 149-151°, di dens. = 0,963 a 20° (Henry, 1869).

Cianuro d'isopropile, $(CH^3)^2.CH.CAz$ (sin. *isobutirronitrile*). — Fu ottenuto da Markownikow (1865)

scaldando in tubi chiusi l'ioduro d'isopropile con cianuro di potassio e alcole. Bolle a 80°. Per l'azione della potassa si trasforma in isobutirrato.

Il suo isomero l'*isopropilcarbilammina*,



fu preparato da Gautier (1869) trattando l'ioduro d'isopropile con cianuro d'argento. È un liquido di odore irritante, bollente a 87°, che non solidifica a -68° e di dens. = 0,7596 a 0°. Forma dei sali cristallizzati cogli'idracidi. Per l'azione dell'acido cloridrico si trasforma in isopropilformiammide e quindi in formiato d'isopropilammina:



Per l'azione della potassa dà formiato di potassio ed isopropilammina.

Ossido d'isopropile, $[(CH^3)^2.CH]^2O$. — Fu ottenuto da Erlenmeyer trattando l'ioduro d'isopropile con ossido d'argento umido.

Bolle a 60-62° ed ha odore di menta. Friedel lo trovò insieme al propilene ed all'alcole isopropilico trattando l'ioduro d'isopropile con potassa.

Isopropilammina, $(CH^3)^2.CH.AzH^2$. — Fu preparata 1° da Gautier (1869) scaldando per alcune ore a 120-140° l'isopropilcarbilammina con acido cloridrico diluito, e scomponendo il cloridrato ottenuto, con potassa; 2° Siersch l'ottenne, insieme alla diisopropilammina, facendo agire l'acido cloridrico sulla miscela d'isobutirronitrile e cianuro d'isopropile che si forma per l'azione dell'ioduro d'isopropile sul cianuro d'argento; 3° finalmente Silva (1869) l'ottenne, insieme colla diisopropilammina, trattando l'azotato d'isopropile con ammoniaca a 100-110°.

L'isopropilammina è un liquido bollente a 31-32°, 5, di odore ammoniacale, solubilissimo nell'acqua. Ha una densità = 0,690 a 18°.

Il suo cloridrato cristallizza in cubi e fonde a 139°, 5.

Il cloroplatinato è in lamelle d'un giallo d'oro.

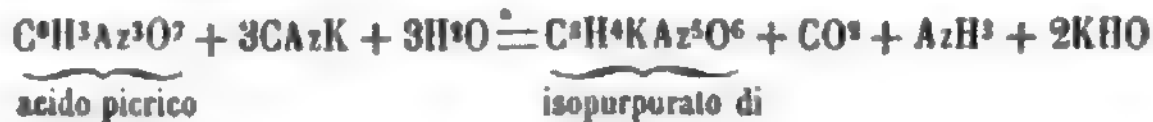
La diisopropilammina, $[(CH^3)^2.CH]^2.AzH$, è un liquido bollente a 83°, 5-84° sotto 723^{mm}, di dens. = 0,722 a 22°.

È poco solubile nell'acqua e brucia facilmente. Il cloridrato è in agghi deliquescenti; il cloroplatinato cristallizza in tavole rossastre, solubili nell'acqua.

Alcole tiopropilico, $(CH^3)^2.CH.SH$. — Ottenuto coll'ioduro d'isopropile e solfidrato di potassio (Henry, Claus e Keerl, 1872). Liquido bollente a 45° (57-60°, Claus). Reagisce con energia coll'ossido di mercurio, ed il prodotto è una polvere bianca cristallina $(C^3H^7)^2HgS^2$. La sua soluzione alcolica precipita in bianco i sali di mercurio e rame, in giallo quelli di piombo. Per l'azione dell'acido nitrico fornisce l'acido isopropilsolforico $(CH^3)^2.CH.SO^2.OH$ (Claus e Keerl).

Solfuro d'isopropile, $[(CH^3)_2.CH]^2S$. — Ottenuto scaldando a bagno maria l'ioduro d'isopropile con soluzione alcolica di solfidrato potassico (Henry, 1869).

È liquido bollente a 105° , ed in soluzione alcolica fornisce col cloruro mercurico un composto



Si fa una soluzione di 2 p. di cianuro di potassio, preparato col processo di Liebig, in 4 p. di acqua, si scalda a 60° circa, si mesce con una soluzione di 1 p. di acido picrico in 9 p. di acqua, agitando di continuo, con che si svolge odore forte di ammoniaca, misto a quello dell'acido cianidrico, e si lascia raffreddare; il liquido raffreddando si rappiglia in polpa cristallina e soffice.

Si getta la materia su pannolino, si sprema fra carta bibula, si raccoglie il residuo cristallino che è di colore rosso bruno, si macina, si scalda con piccola quantità d'acqua e si rigetta su feltro; lavandola poi con acqua fredda e spremendola di nuovo. Si ridiscioglie in abbondanza di acqua bollente, che si filtra calda; nel raffreddare depone l'isopurpurato di potassa in pellicole verdi, od in tavole cristalline di un rosso bruno, solubili lievemente nell'acqua fredda, con facilità nella bollente, in soluzione rosso-porpora, d'onde riprecipita aggiungendo del carbonato di potassa. Se non si colsero nella preparazione tutte le condizioni propizie, non si depone spontaneamente dal liquido come fu descritto.

È solubile nell'alcole diluito. Scaldandolo a 215° si decompone con iscoppio e lieve fiamma, lasciando un residuo verde; può esplodere eziandio in contatto dell'acido solforico. Seccato a 100° rimane anidro. In soluzione è precipitato dai sali di bario, piombo, mercurio ed argento e non da quelli di calcio, stronzio, rame e zinco; non fornisce le reazioni comuni del cianogene.

Isopurpurato di soda, $C^5H^4NaAz^5O^6$. — Si ottiene come quello di potassa, per l'azione cioè del cianuro di sodio sull'acido picrico. È di colore verde con isplendidezza metallica, solubile in rosso nell'acqua, assai più facilmente del sale di potassa, e cristallizzabile con maggiore difficoltà.

Isopurpurato d'ammoniaca, $C^5H^4(AzH^4)Az^5O^6$ (a 100°). — È un precipitato cristallino, di un verde scuro e di splendore metallico, che si forma aggiungendo una soluzione di cloruro d'ammonio ed una soluzione concentratissima del sale di potassio. Facilmente ricristallizza, ed in allora i suoi cristalli sono rossi per trasmissione e verdi per riflessione. È poco solubile nell'acqua fredda, assai meglio nella bollente, di colore rosso-porpora. Scaldato su lami-

ISOPURPURICO ACIDO, $C^5H^4Az^5O^6$ (chim. gen.).

— Fu detto anche acido picrocianmico. È isomerico coll'acido purpurico, e a somiglianza di questo non è conosciuto in istato libero, per cui non possiamo descrivere che i sali che gli appartengono.

Isopurpurato di potassa. — Deriva dalla reazione del cianuro di potassio sull'acido picrico:

netta di platino deflagra come la polvere da fuoco.

Grailich osservò che l'isopurpurato di ammoniaca somiglia perfettamente per la forma cristallina e le proprietà ottiche al suo isomero il purpurato di ammoniaca o muresside.

Isopurpurato di bario, $(C^5H^4Az^5O^6)^2Ba$ (a 100°).

— Si forma aggiungendo cloruro di bario ad una soluzione di sale potassico; ha l'aspetto di un precipitato di colore cinabrinio, lievemente solubile nell'acqua fredda, perfettamente ed in rosso-porpora nella calda. Quando è secco è di un verde chiaro con isplendore metallico; macinandolo si riduce dapprima in polvere rossa e indi deflagra con luce verde.

Mescendo soluzioni concentrate e calde di cianuro di bario e di acido picrico, il liquido si colora in rosso di sangue, e forma un precipitato scuro, che l'acqua calda divide in una polvere rosso-bruna di lustro verde, solubile in essa, ed in un residuo insolubile che contiene molto carbonato di barita.

Isopurpurato di stronzio. — Prende nascimento dal nitrato di stronzio aggiunto ad una soluzione di sale potassico. È un precipitato cristallino, senza forma distinta, polveroso, verde, che per riscaldamento deflagra con fiamma rossa.

Isopurpurato di calcio, $(C^5H^4Az^5O^6)^2Ca, 3H^2O$. —

Si depone dopo ventiquattr'ore da una mescolanza delle due soluzioni sature e calde di cloruro di calcio e del sale ammoniacale. È in aghetti di color verde e di splendore metallico, che perdono l'acqua combinata a 140° .

Isopurpurato di piombo, $(C^5H^4Az^5O^6)^2Pb$. — La

soluzione del sale di potassa è precipitata per intero dall'acetato neutro di piombo, ed il precipitato, che è dapprima voluminoso e di un rosso bruno, diviene col tempo di un viola scuro e polveroso. Si scioglie in porporino nell'acqua bollente, d'onde ricristallizza in aghetti microscopici e sottili, i quali, dopo essere stati seccati, rimangono di colore rosso bruno con iridescenza verde.

Scoppia fortemente quando è scaldato. Trattandolo coll'acido solfidrico non si decompone del tutto; bollendo con acqua la materia rimanente, se ne ha una soluzione rosso-gialliccia che depone ciuffi cristallini e splendenti, i quali posseggono la composizione del sale primitivo.

Isopurpurato d'argento, $C^8H^4AgAz^2O^6$ (a 100°).

— Si depone mediante aggiunta di nitrato d'argento dalla soluzione del sale potassico, coll'apparenza di precipitato bruno, il quale dopo la disseccazione assume l'aspetto di una massa verde scura con splendore metallico. Si scioglie in porpora nell'acqua bollente ed in abbondanza; scoppia quando è scaldato.

Hlasiwetz considera l'acido isopurpurico come bibasico, ed i sali monometallici già descritti, come sali acidi. I sali neutri corrispondenti (stando all'opinione suddetta) non si ottennero in forma definita; se non che la soluzione del sale potassico descritto, quando è mescolata con potassa caustica, passa al viola bruno e fornisce un precipitato che si decompone e volge al bruno. Succede un passaggio somigliante di colore, con decomposizione più rapida in appresso, quando si macina il sale monobaritico con acqua di barita.

ISOPURPURICO ACIDO (*chim. teen.*). Vedi vol. IV, pag. 80.

ISORCINA, $C^7H^2O^2$ (*chim. gen.*). — Senhofer l'ottenne dal cresilsolfato di potassa trattato colla potassa in fusione. Per la detta azione il cresilsolfato piglia un colore rosso aranciato; neutralizzando il prodotto coll'acido solforico, e digerendolo coll'etere, si sciolgono due sostanze, che, per l'evaporazione dell'etere, rimangono coll'aspetto di una massa bruna e densa, a cui si aggiunge carbonato di soda ed etere. Con ciò si toglie la sostanza più solubile; la parte non disciolta è acido salicilico. Il liquido eterico fornisce nell'evaporare un prodotto solubile nell'acqua, che si purifica precipitando dapprima la soluzione coll'acetato neutro di piombo, filtrando, indi precipitando di nuovo con acetato basico. Si raccoglie il secondo precipitato piombico, si decompone coll'acido solforico e si dibatte con etere. Scacciando l'etere si ha una massa raggiata, fusibile a 87° e che bolle verso 260° . Siccome ha la composizione dell'orcina, ma ne differisce per diversi caratteri, così le fu dato il nome d'isorcina.

Essa non si colora all'aria; tinge in verde bruno il percloruro di ferro; riduce a freddo il nitrato di argento ammoniacale; bagnata con ammoniaca e tenuta nell'aria umida imbrunisce; imbrunimento che l'acido acetico toglie senza produrre precipitato. Ha sapore dolceigno; non precipita coi sali metallici.

α Isorcina. — Blomstrand avendo scaldato l'acido cresilsolforoso a 160° con acido solforico fumante, ottenne due acidi cresilenedisolforosi, isomerici fra di loro, e che furono distinti con α e β . Le due modificazioni (*orto* e *para*) dell'acido cresilsolforoso forniscono in abbondanza l'acido α , il quale fuso colla potassa dà nascimento ad acido salicilico, ed un poco di acido parossibenzoico, ed all' α isorcina.

Sostanza la quale cristallizza nell'acqua in aghetti intralciati, fusibili a circa 95° , che bollono verso

270° distillando in forma di un liquido sciolposo che si solidifica lentamente. La massa si solidifica tra $87-88^\circ$.

È inalterabile all'aria; il percloruro di ferro la colora in azzurro violaceo, tinta che tosto svanisce; l'ipoclorito di calcio la colora in giallo; l'ammoniaca, in azzurro, purché in contatto dell'aria, azzurro che l'acido acetico volge in rosso senza produrvi precipitato. L' α isorcina riduce a freddo il nitrato d'argento ammoniacale dopo qualche tempo.

ISOSSILIDICO ACIDO, $C^9H^2O^4$ (*chim. gen.*). — Quando si fa fondere il cresildisolfato di potassa con doppio peso di formiato di soda, finché la massa sia divenuta quasi solida e verde, si ripiglia con acqua, s'inacidisce la soluzione e si dibatte con etere, questo s'impadronisce di una sostanza cristallina, la quale si deve trasformare in sale baritico, che si decompone con acido solforico facendo cristallizzare la sostanza purificata, prima nell'alcole e poi nell'acqua.

È l'acido isossilidico, in aghetti microscopici, sublimabile, fusibile tra 310 e 315° , quasi insolubile nell'acqua fredda, in ispecie quando fu inacidita coll'acido cloridrico. La sua soluzione non è colorata dal percloruro di ferro.

Isossilidati. — L'acido è bibasico, isomero degli acidi uvitico e xilidico.

Gli *isossilidati alcalini* sono solubilissimi.

Gli *alcalino-terrosi* ugualmente.

Il *sale baritico*, $C^9H^2O^4Ba$, è in massa cristallina confusa che si disidrata a 140° .

Il *sale d'argento*, $C^9H^2O^4Ag^2$, è un precipitato fioccoso ed amorfo.

Il *sale di rame* è un precipitato di colore verde chiaro, amorfo ed insolubile.

Il *sale di piombo* è un precipitato bianco, amorfo ed insolubile.

Il *sale di zinco* è un precipitato bianco, amorfo, solubile nell'ammoniaca.

ISOSUCCINICO ACIDO (*chim. gen.*). — Wichelhaus osservò che l'acido risultante dalla reazione fra la potassa caustica e l'acido cianopropionico, sebbene abbia composizione uguale a quella dell'acido succinico, pure ne differisce per varii caratteri, onde lo denominò acido isosuccinico; Ryk lo studiò in modo speciale.

Per prepararlo si prende lattato di calce ben secco e polverizzato, si mesce dentro storta con $3 \frac{1}{2}$ per 100 di percloruro di fosforo, si distilla, si tratta con alcole assoluto lo stillato, indi si diluisce con acqua, la quale fa separare dall'alcole l'etere cloropropionico impuro, che si distilla in corrente di vapore d'acqua. Si prendono 50 grammi di questo etere e si scaldano a blanda ebollizione con 100 gr. di cianuro di potassio in soluzione acquosa. Se ne ha una soluzione bruna, che si neutralizza esattamente con acido solforico e si evapora a secco. S'inacidisce fortemente

il residuo, si agita con etere che s'impadronisce dell'acido cianopropionico, il quale poi si tratta con potassa mediocrementemente concentrata, a caldo, surrogando l'acqua che va evaporando. Per via di concentrazione cristallizza il sale potassico, che si decompone con acido solforico, e si ripiglia con etere, d'onde si ottiene l'acido isosuccinico libero. Per averlo più puro si converte in sale di piombo, da cui si recupera.

L'acido isosuccinico



è assai più solubile nell'acqua e nell'etere in confronto dell'acido succinico. Si sublima al di sotto di 400°, fra due vetri da orologio. Si fonde a 129°; scaldato rapidamente si decompone negli acidi propionico e carbonico:



Ryk non riuscì a convertirlo in anidride. Col bromo si converte in un acido bromato, più facilmente che l'acido succinico, e l'acido bromato sembra che ingeneri acido aspartico quando si tratta coll'ammoniaca.

Coll'iodio, scaldando a 120°, fornisce una polvere cristallina poco solubile, la quale è senza dubbio l'acido monoiodato.

Iso succinato neutro di potassa, $\text{C}^4\text{H}^4\text{K}^2\text{O}^4 + \text{H}^2\text{O}$. — Cristallizza male ed è deliquescente all'aria. Il succinato di potassa contiene $2\text{H}^2\text{O}$.

Iso succinato acido, $\text{C}^4\text{H}^4\text{KO}^4$. — Cristallizza in grandi tavole, fusibili a 140°, ma che perdono acqua un poco al di sopra di 100°.

Iso succinato neutro di soda. — Cristallizza in isquamette con $2\text{H}^2\text{O}$; il succinato corrispondente contiene $6\text{H}^2\text{O}$.

Iso succinato acido. — Ha l'aspetto di uno sviluppo denso che si rappiglia in massa cristallina e confusa, con $\frac{1}{2}\text{H}^2\text{O}$.

Iso succinato d'ammoniaca. — È deliquescente.

Iso succinato neutro di calce, $\text{C}^4\text{H}^4\text{CaO}^4 + \frac{1}{2}\text{H}^2\text{O}$. — Precipitato cristallino, pochissimo solubile nell'acqua, inalterabile a 200°.

Iso succinato di piombo, neutro. — Preparato a caldo è un precipitato granuloso e cristallino, solubile nell'acetato di piombo e nei sali ammoniacali. Contiene $\frac{1}{2}\text{H}^2\text{O}$, che perde a 140°, imbrunendo.

Iso succinato neutro di argento. — Polvere bianca, poco solubile nell'acqua, e che si altera al di sotto di 100°.

Acido monobromoisosuccinico. — Si produce tra l'acido isosuccinico, una molecola di bromo, e l'acqua, dentro cannello suggellato a lampada e scaldando. Cristallizza per evaporazione nel vuoto dalla soluzione acquosa in bei prismi piramidali.

ISOTOURINA, $\text{C}^4\text{H}^4\text{AzSO}^4$ (chim. gen.). — Isomero della taurina, che fu scoperto da Kind.

Per ottenerla si prende acido clorotiosolforico preparato col cloruro d'etile, si converte in sale d'argento e poi si procede come per la taurina. Si secca il sale argenteo e si scalda a 110° per sei ore con ammoniaca concentrata. Si scaccia l'eccedenza dell'ammoniaca dal liquido, si tratta con acido solfidrico, si filtra, si bolle con barita, si concentra e si diluisce con alcole, che ne precipita una massa bianca, cristallizzata confusamente, che è la combinazione baritica. Questa si fa sciogliere nell'acqua e si decompone con acido solforico; si filtra e si concentra, con che l'isotaurina si depone in cristalli fibrosi, diversi da quelli della taurina per la forma. Durante la concentrazione una parte della sostanza si scompone. L'isotaurina possiede le qualità di acido.

ISOTOLUICO ACIDO, $\text{C}^8\text{H}^8\text{O}^3$ (chim. gen.). — Quando si ossida coll'acido cromico il bromoxilolo, bollente fra 200 e 208°, si ottiene l'acido parabromotoluico, oltre ad un altro acido che gli è isomerico. Si convertono i due acidi in sali di calce; il parabromotoluato, essendo poco solubile, si separa dal liquido in aghi, e da esso si estrae l'acido parabromotoluico libero, fusibile a 205°, da cui, mediante l'amalgama di sodio, piglia nascimento l'acido isotoluico.

L'acido isotoluico, separato dal suo sale di calce, cristallizza in aghi sottili, di odore buttorrico, fusibili tra 90 e 93°, mentre l'acido toluico normale si fonde a 176°, e l'acido α toluico a 72°. È solubile nell'acqua, e ne accompagna il vapore quando si distilla la soluzione acquosa.

L'isotoluato di calce, $(\text{C}^8\text{H}^8\text{O}^3)_2\text{Ca}$, è in aghetti scoloriti, solubilissimi nell'acqua, cristallizzabili dall'alcole.

Ossidando coll'acido cromico l'acido isotoluico, se ne ha un nuovo acido, solubilissimo nell'acqua, cristallizzabile, non volatile e non fusibile neppure a 275°. Somiglia all'acido isoftalico.

ISOXILENE, C^8H^{10} (chim. gen.). — Fittig, distillando l'acido mesitilenico colla calce in eccedenza, ne ottenne un idrocarburo, a cui diede nome d'isoxilolo e d'isoxilene, considerandolo come un isomero dello xilolo = xilene del catrame di litantrace. Rettificato con sodio, ne trovò il punto di bollitura fra 137 e 138°.

Posteriormente trovò che lo xilene del catrame risulterebbe da una mescolanza di due idrocarburi, il metiltoluene e l'isoxilene, che per ossidazione ingenera due acidi, il teraftalico e l'isoftalico; l'isoxilene derivante dall'acido mesitilenico non fornisce che il secondo dei due acidi (vedi ISOFTALICO ACIDO).

Wreden avendo fatto reagire l'acido iodidrico saturato a 0° coll'isoxilene tra 230 e 240°, aggiuntovi un poco di fosforo rosso, ne ottenne a prodotti una mescolanza degli idrocarburi C^8H^{16} e C^8H^{18} . Acciò non avvengano esplosioni, si devono adoperare 2 c. c.

d'isoxilene, 10 c. c. di acido iodidrico fumante, = 0,5 grammi di fosforo.

ISURETINA, $\text{Az}^2\text{CH}^4\text{O}$ (chim. gen.). — Base isomerica dell'urea, che fu scoperta da Lossen e Schifferdecker nella reazione fra l'acido cianidrico e la idrossilammina.

Si prepara decomponendo una soluzione alcolica di nitrato d'idrossilammina con una quantità equivalente di potassa sciolta nell'alcole, filtrando per separare il nitro formatosi, indi aggiungendo acido cianidrico concentrato, nella proporzione occorrente, e lasciando a sè la miscelanza per 24 ore.

Si evapora dopo ciò il liquido tra 40 e 50°, con che si depongono grandi cristalli d'isuretina, che si fanno ricristallizzare dall'alcole tiepido. Da 190 gr. di nitrato d'idrossilammina si ottengono 60 gr. d'isuretina.

Cristallizza in prismi che hanno talvolta qualche somiglianza con quelli dell'urea, ed appartengono al tipo ortorombico. Rapporto fra gli assi

$$0,65563 : 1 : 1,12041.$$

Angoli principali $m : m = 113^\circ 30'$; $e^1 : e^1 = 83^\circ 30'$. Faccie osservate: $m, e^1, b^{1/2}$, emiedra. Piano degli assi ottici parallelo a p . Disettrice normale a g^1 .

È solubilissima nell'acqua, solubile difficilmente nell'alcole e nell'etere; l'alcole tepido la scioglie meglio; insolubile nella benzina. Le soluzioni posseggono reazione alcalina.

Si fonde tra 104 e 105° incominciando a decomporci; a temperatura più elevata la scomposizione succede rapida.

In soluzione acquosa produce: un precipitato verde col solfato di rame; un precipitato bianco col nitrato di piombo; un precipitato bianco e voluminoso, che poi si addensa ed ingiallisce, col bicloruro di mercurio. Colora in rosso bruno cupo il percloruro di ferro, tinta che scompare mediante l'acido cloridrico; non precipita il nitrato d'argento, ma lo riduce a caldo.

Sali d'isuretina. — I sali di essa sogliono decomporci a temperatura poco elevata, onde nel prepararli fa d'uopo evitare lo sviluppo dal calore. Sciogliendola nell'acido nitrico concentrato si svolgono vapori nitrosi dopo qualche tempo, ed anche in grande abbondanza.

Cloridrato, $\text{Az}^2\text{CH}^4\text{O}.\text{HCl}$. — Cristallizza in tavole rombiche e deliquescenti, fusibili verso 60°. Sono solubili nell'alcole assoluto, d'onde l'etere lo riprecipita coll'aspetto di polvere cristallina.

Solfato, $(\text{Az}^2\text{CH}^4\text{O})^2\text{SO}^4\text{H}^2$. — È in aghetti solubilissimi nell'acqua; l'alcole ne precipita la soluzione acquosa.

Ossalato acido, $\text{Az}^2\text{CH}^4\text{O}.\text{C}^2\text{H}^2\text{O}^4$. — Cristallizza in prismi schiacciati e tronchi. Si scioglie meno nell'acqua in confronto dei sali precedenti: è pochissimo solubile nell'alcole.

Picrato, $\text{Az}^2\text{CH}^4\text{O}.\text{C}^6\text{H}^3(\text{AzO}^2)^3\text{O}$. — Prismi gialli, solubili nell'acqua, più solubili nell'alcole.

Decomposizioni dell'isuretina. — Al di sopra del suo punto di fusione si decompone con vivacità; svolgesi poco gas, si sublima molto carbonato di ammoniaca, rimane a residuo fisso una materia amorfa, giallognola, quasi insolubile nell'acqua a caldo; il poco che si scioglie, deponesi raffreddando in fiocchi leggerissimi, aventi la composizione dell'amelide $\text{Az}^2\text{C}^6\text{H}^3\text{O}^3$.

Quando si evapora la soluzione acquosa dell'isuretina, tenendo in bagno maria, svolgesi azoto, acido carbonico ed ammoniaca, mentre rimangono come residuo parecchie sostanze, tra cui il biureto e l'urea.

Dalla facilità di decomporci, dal colorare in rosso il percloruro di ferro e dal ridurre il nitrato d'argento, si argomentò che sia un derivato dell'idrossilammina, e ne fu rappresentata la costituzione con una delle due formole:



ISUVITICO ACIDO, $\text{C}^9\text{H}^8\text{O}^4$ (chim. gen.). — Fu scoperto da Hlasiwetz e Barth tra i prodotti della gomma gutta quando è fusa colla potassa caustica. Possiede composizione uguale a quella dell'acido insolamico e dell'acido canfenico, l'esistenza dei quali è dubbia, e dell'acido uvitico, con cui ha una certa analogia, per la quale gli fu dato il nome che porta.

Per prepararlo si prende gomma gutta purificata e si fonde colla potassa caustica, con che si forma molto acido acetico e, da quanto sembra, anche acido butirrico.

Si scioglie il prodotto nell'acqua, si soprassatura coll'acido solforico diluito, si filtra e si agita coll'etere il liquido filtrato. Si evapora la soluzione eterica, donde rimane una materia estrattiva, la quale è un misto di floroglucina, di un acido amorfo e sciolloso e di acido isuvitico. La floroglucina cristallizza spesso volte, mentre si evapora la soluzione eterica.

Se ne tolgono i cristalli, si aggiunge acqua alla materia, si neutralizza colla soda e si sbatte di nuovo coll'etere, il quale s'impadronisce della floroglucina che non cristallizzò. Si scalda il liquido acquoso per iscacciarne l'etere, si soprassatura con acido solforico, si dibatte nuovamente con etere, si distilla la soluzione eterica, si scioglie il residuo nell'acqua, a cui si aggiunge acetato di piombo. Si forma un precipitato bianco e casso, che contiene l'acido isuvitico e l'acido amorfo e sciolloso.

Si decompone coll'idrogeno solforato il precipitato sospeso nell'acqua, si raccoglie su feltro il solfuro di piombo, che si lava con acqua bollente. Si evapora il liquido, donde l'acido isuvitico si depone in cristalli granulosi, che saranno purificati mediante ripe-

tute cristallizzazioni nell'acqua, con aggiunta di carbone animale.

L'acido isovitico quando è puro è in prismi brevi e grossi, che appartengono al tipo ortorombico. Possiede reazione acidissima. Scaldandolo tra 140° e 150° non soffre alterazione; verso 160° si fonde e cristallizza nel raffreddare.

Isuvitati. — L'acido isovitico è bibasico, e forma sali cristallizzabili e solubili per la massima parte.

Isuvitato d'ammoniaca. — È in fogliette cristalline deliquescentissime.

Isuvitato di barite, $C^9H^4O^4.Ba$. — Cristallizza in isquamette splendidi.

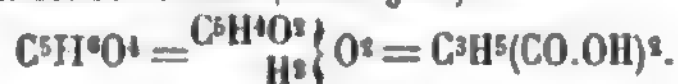
Isuvitato di calce, $C^9H^4O^4.Ca + 2H^2O$. — Si forma aggiungendo cloruro di calcio all'isuvitato di ammoniaca, e cristallizza in masse sferiche. Si forma un altro sale, probabilmente acido, quando si satura l'acido isovitico col carbonato di calce.

Isuvitato di cadmio. — È un sale acido coll'aspetto di agglomerati sferici, formati di prismetti. Ha per formula $C^9H^4O^4.Cd, C^9H^4O^4 + 5H^2O$.

Isuvitato di piombo. — È un precipitato bianco caseoso.

Isuvitato d'argento, $C^9H^4O^4.Ag^2$. — Precipitato voluminoso, poco solubile nell'acqua fredda ed inalterabile alla luce.

ITACONICO ACIDO (chim. gen.).



Fu scoperto da Baup nel 1836 ed è chiamato ancora **acido citrico**. È isomerico cogli acidi citraconico, mesaconico e paraconico.

Si prepara in più maniere:

1° Si sottopone a distillazione secca l'acido citrico, si evapora il liquido raccolto, donde dapprima si depona l'acido citraconico, e in appresso, continuando l'evaporazione, si depongono aghetti di acido itaconico (Baup).

2° La distillazione dell'acido citrico si fa dentro storta scaldata con lampada a spirito, curando che la fiamma tocchi il fondo e non si estenda ai lati, dacché in questo caso una parte si convertirebbe in citraconico. La distillazione si continua finché appaiono vapori empireumatici; il liquido oleoso che è distillato si scioglie in 6 parti di acqua bollente, indi si evapora fino a cristallizzazione, con che dapprima si separa l'acido itaconico in cristalli, mentre l'acido citraconico formatosi contemporaneamente rimane nelle acque madri.

Talvolta il liquido oleoso diviene solido nel raffreddare. Si sprema in allora fra carta bibula in mezzo di lastre scaldate a 100°, indi fra carta imbevuta di alcole assoluto, poi si fa sciogliere in 6 parti di acqua e si evapora (Crasso).

Nel modo d'operare indicato da Crasso si comprende come l'acido itaconico si deponga in pre-

denza del citraconico; mentre è inesplicabile che Baup abbia ottenuto l'opposto, dacché il primo dei due acidi è meno solubile del secondo.

3° Si scalda l'acido citraconico in soluzione concentrata tra 120 e 130° entro canne di vetro sigillate a lampada; esse restano piene ora di una massa cristallina, ora di una soluzione concentrata di acido itaconico. I cristalli formati entro i cannelli hanno forma di prismi lunghi e sottili, intralciati fra di loro. Quelli che si depongono dalla soluzione sono grandi ottaedri rombici ed incolori, molto splendidi ed agglomerati in croste dure.

L'acido itaconico si forma eziandio in altri casi; cioè: quando si scalda l'acido citraconico a 100° pigliano nascimento anidride citraconica ed acido itaconico che cristallizza (Gottlieb); quando l'acido acetonitico è scaldato con acqua a 180°, con che si ingenerano acido carbonico ed itaconico (Pebal); quando si distilla a secco l'acido itamatico, avendosi anidride citraconica ed acido itaconico (Swartz); quando si scalda a 160° l'acido citrico con acqua, e meglio ancora dopo aggiuntovi acido solforico, donde si producono acido carbonico, acido itaconico ed acido mesaconico (Morkownikoff e Purgold).

L'acido itaconico è solido, incolore, inodoro e di sapore acidissimo; i suoi cristalli nulla soffrono a 120° e si fondono a 161° in un liquido incolore, il quale nel raffreddare si rappiglia in massa cristallina fogliacea.

I cristalli appartengono al tipo ortorombico. Scaldandolo incomincia a vaporizzare alquanto al disotto del suo punto di fusione, svolgendo vapori di un odore particolare ed irritante, i quali si condensano in aghetti bianchi, poco rimanendo di residuo carbonoso, quando si usano le debite cautele e si opera con poca materia. Scaldandolo fino al punto di ebollizione distillano acqua e anidride citraconica.

Quando è cristallizzato si scioglie in 17 parti di acqua a 10°, in 12 p. a 20°, e più copiosamente nell'acqua bollente. Si scioglie in 4 parti di alcole a freddo e nell'etere. Dall'amalgama di sodio è trasformato in acido pirotartrico; trattato col bromo e l'acqua, fissa due atomi di bromo senza che si produca acido bromidrico, ma con sviluppo di calore, e dà nascimento all'acido itadibromopirotartrico (Kekulé e Cahours).

Non si combina coll'iodio; col cloro opera l'opposto, fissandone due atomi e convertendosi in acido itapirotartrico biclorato (Swartz).

Scaldato cogli acidi cloridrico, bromidrico e iodidrico, si unisce ad una molecola di quello di essi con cui reagisce; se l'acido iodidrico è in eccedenza dà origine ad acido pirotartrico.

Quando si fa agire l'acido ipocloroso sull'itacolato di soda in soluzione acquosa diluitissima, l'acido itaconico si converte in acido itatartrico per lo adop-

piamento di un prodotto che precede, cioè di un acido clorato $C^5H^7ClO^5$, il quale si divide in acido cloridrico ed itatartarico. Se la soluzione del sale di soda è concentrata, si svolge acido carbonico accompagnato da odore di cloroformio.

L'acido nitrico non trasforma l'acido itaconico in acido mesaconico, come succede per l'acido citriconico; per elettrolisi non isviluppa allilene; coll'anilina ingenera itaconanilide ed acido itaconanilico, formandosi acqua contemporaneamente; non reagisce coll'etilanelina.

Itaconati. — L'acido itaconico è bibasico e dà nascimento a sali neutri ed a sali acidi.

Itaconato neutro di potassa. — Non cristallizza, è deliquescente ed insolubile nell'alcole.

Itaconato acido di potassa. — È in cristalli minuti, inalterabili all'aria e che perdono 7,08 per 100 di acqua a 100° .

Itaconato neutro di soda. — È deliquescente.

Itaconato acido di soda. — È in cristalli opachi solubilissimi.

Itaconato neutro d'ammoniaca. — Non si ottenne cristallizzato. Perde ammoniaca quando se ne concentra la soluzione.

Itaconato acido. — Si depone anidro da una soluzione concentrata a 200° , in forma di tavole e di prismi trasparenti, inalterabili all'aria e solubili in 4 e $\frac{1}{2}$ di acqua a 12° . Con una molecola di acqua combinata il detto sale cristallizza a temperatura più bassa e da liquidi più diluiti, in aghetti che sfioriscono rapidamente all'aria.

Itaconato neutro di barita. — Una soluzione acquosa di acido itaconico, saturata col carbonato di barita ed evaporata, lo fornisce in lunghi aghetti cotonosi, uniti a stella, con una molecola di acqua combinata e che non si sprigiona a 100° ; a calore più forte il sale si rigonfia (Crasso). Baup lo descrive coll'aspetto di croste cristalline.

Itaconato acido. — Stando a Baup, è in piccole tavole rombiche i cui angoli ottusi sono tondeggianti; non si altera all'aria, si scioglie facilmente nell'acqua, specialmente a caldo. Wilm lo trovò pochissimo solubile, e Crasso lo descrisse coll'apparenza di una massa cristallina confusa.

Itaconato neutro di stronziana. — Crasso lo fa somigliantissimo al sale di barita ed in forma di aghetti sottili che non perdono acqua a 100° ; Baup in forma di cristalli aciculari, con una molecola di acqua ed alquanto solubili.

Itaconato acido. — Fogliette inalterabili all'aria e facilmente solubili nell'acqua.

Itaconato neutro di calce. — Aghetti intralciati, contenenti una molecola d'acqua, solubili in 45 parti di acqua a 18° , non solubili di più a caldo ed insolubili nell'alcole.

Itaconato acido. — È in piccole fogliette inalte-

rabili all'aria; contenente una molecola d'acqua e solubile in 13 parti di acqua a 12° .

Itaconato neutro di magnesia. — Sale gommoso.

Itaconato acido. — È in laminette splendenti e solubilissime.

Itaconato di piombo. — L'acido itaconico è precipitato dall'acetato di piombo, e gl'itaconati alcalini formano col nitrato di esso metallo un precipitato che si ridiscioglie quando eccede l'uno o l'altro sale. Baup lo descrisse come una polvere bianca con acqua combinata. Otto ottenne itaconati amorfi aggiungendo a gocce a gocce l'itaconato di ammoniaca alla soluzione bollente dell'acetato di piombo mantenuto in esuberanza. Uno dei precipitati corrispondeva alla formola $C^5H^4O^4Pb + PbO$.

Itaconato di ferro. — L'acido itaconico libero colora di rossigno i sali di ferro, i quali sono precipitati in rosso dagl'itaconati alcalini.

Itaconato di manganese. — Ha l'aspetto di croste cristalline di tinta rosea, facilmente solubili nell'acqua.

Itaconato di rame. — Aghetti sottilissimi, di un verde azzurro e poco solubili.

Itaconato di niccolo. — Aghetti finissimi di un verde azzurro e poco solubili.

Itaconato mercurioso. — Tra il nitrato mercurioso e gl'itaconati alcalini si ingenera un precipitato bianco.

Itaconato neutro d'argento. — Tra il nitrato di argento e l'acido itaconico non si ha precipitato; il quale però si forma od aggiungendo un poco di ammoniaca, o con un itaconato alcalino. Il precipitato è bianco, in cristallini minutissimi, facilmente solubile nell'ammoniaca e pochissimo nell'acqua bollente; scaldandoli bruciano con una specie di deflagrazione producendo vegetazioni contorte.

Etere itaconico. — Si prepara distillando l'acido itaconico coll'alcole e coll'acido cloridrico. La sua formola è $C^5H^4O^4(C^2H^5)^2$.

Liquido incolore, di sapore amaro, di lieve odore aromatico, solubile in qualsivoglia proporzione nell'alcole e nell'etere, quasi insolubile nell'acqua, la quale a poco a poco lo inacidisce. Ha la densità di 1,04 a $18^\circ,5$. Bolle a 225° decomponendosi in parte.

Itaconanilide, $(C^5H^4O^4)(Az.H.C^6H^5)^2$. — Si ottiene scaldando l'acido itaconico a 182° con anilina in eccesso dentro una storta. Nel raffreddare l'itaconanilide cristallizza in ampie pagliuole, leggiere, morbide, di splendore perlaceo, fusibili a 185° ; dopo fusione la materia si rappiglia in massa cristallina nel raffreddare.

Può essere sublimata in piccola quantità. È quasi insolubile nell'acqua fredda, poco solubile nella bollente e con agevolezza nell'alcole e nell'etere. Non soffre alterazioni dagli acidi e dagli alcali acquosi, né a freddo, né per ebollizione. Si scioglie in bruno nel-

l'acido solforico concentrato, donde l'acqua la precipita inalterata. Si scioglie in una mescolanza di acido solforico e di acido nitrico concentrato; aggiungendo acqua si separa una polvere giallognola, amorfa, insolubile nell'acqua e nell'alcole, che è l'itaconanilide pentanitratata $C^{17}H^{11}(AzO^2)^5Az^2O^2$.

Trattando questo prodotto cogli alcali non si forma nitroanilina.

Quando si scalda l'itaconato d'ammoniaca a 170° si ottiene una massa bruna somigliante al caramelo, di sapore acido ed amaro, più solubile nell'acqua che la citraconimmide, che forma sali instabili e di purificazione malagevole. Si suppone che sia l'acido itaconammico $(C^5H^4O^2)''(OH)(Az.H^2)$.

Acido itaconanilico, $(C^5H^4O^2)''(OH)(Az.H.C^6H^5)$.

— Si prepara sciogliendo l'anilina nell'acido itaconico in eccesso, evaporando a secco e scaldando alquanto al di sopra di 100° .

È in aghetti lunghi ed incolori, fusibili a 189° con decomposizione parziale, decomponibili per la massima parte a 260° in acqua, acido citraconico, acido itaconico, citraconanile, ed itaconanilide. È più solubile nell'alcole che nell'acqua, più stabile che il suo isomero l'acido citraconanilico; non è colorato (quando è in soluzione) dall'ipoclorito di calce. I suoi cristalli appartengono al tipo clinorombico.

Forma sali che sono più stabili di quelli dell'acido citraconanilico, e che soggiacciono a lieve alterazione quando se ne fa bollire la soluzione.

L'itaconanilato di soda è solubilissimo; quello di barite è una materia gommosa ed incristallizzabile, solubilissima nell'acqua; quello di rame è un precipitato cristallino, di un azzurro chiaro, con acqua combinata, che si svolge scaldando, mentre il sale passa al verde azzurrognolo; quello di piombo è un precipitato bianco e cascoso, che si fa cristallino stando nel liquido donde si depose; finalmente quello d'argento è un precipitato bianco e cristallino, solubile con lieve riduzione nell'acqua bollente, che lo depone nel raffreddare in aghetti ampi e splendidi.

ITADICLOROPIROTARTRICO ACIDO (chim. gen.).

— Swarts l'ottenne dall'addizione diretta di due atomi di cloro ad una molecola di acido itaconico:



È solubile nell'acqua, e la soluzione dev'essere evaporata fino a consistenza sciolpessa perchè l'acido si deponga. È in grossi e bei cristalli. Quando si fa bollire la soluzione, l'acido si scompone.

ITAMALICO ACIDO, $C^5H^3O^5 = (C^5H^2)''(OH)(CO^2H)^2$ (chim. gen.). — Si ottiene facendo cadere a gocce a gocce dell'acqua sull'acido itamonocloro-pirotartrico (acido che si forma tra gli acidi itaconico e cloridrico) scaldato a 135° fino a che non si svolge più dell'acido cloridrico. Oppure, ed è più utile, si

fa bollire una soluzione diluita di quell'acido con un carbonato alcalino fino a che il liquido diventa neutro, si aggiunge un poco di acido cloridrico, si evapora e si tratta il residuo con etere privo di alcole. Tanto in questo quanto nel primo caso si ha la trasformazione dell'acido clorato in acido itamalico.

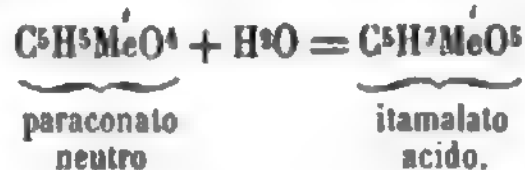
Un'altra maniera di conseguire il prodotto consiste nel bollire una soluzione diluita dell'acido clorato con carbonato di calce finché cessa lo sviluppo dell'acido carbonico; si neutralizza poi il liquido con un poco di acqua di calce; si evapora a consistenza di sciolpo e si aggiunge molto alcole alla materia. L'itamalato di calce formatosi rimane indisciolti e polveroso. Si digerisce a caldo con altro alcole, si stempera in acqua calda, si decompone con acido ossalico, e si evapora in ultimo sotto campana con acido solforico.

L'acido itamalico cristallizza in lunghi aghi intralciati deliquescentissimi, solubili nell'alcole e nell'etere. Si fonde tra 60 e 65° , con ciò differendo dall'acido ossipirotartrico, il quale è fusibile a 135° . Scaldandolo fino a 100° volatilizza spargendo un odore che somiglia a quello del melazzo: volatilizza pure bollendolo con acqua. Sottoposto alla distillazione secca si decompone in acqua, acido itaconico ed anidride citraconica; decomposizione analoga a quella dell'acido malico, onde si rende certo che l'acido itamalico ne è l'omologo. A conferma di che si osservò eziandio che l'acido itamalico scaldato con acido bromidrico fumante si converte in acido itamonobromopirotartrico per scambio del suo ossidrile col bromo, come fa appunto l'acido malico allorchando si converte in acido bromosuccinico.

Itamalati. — L'acido itamalico è bibasico; si hanno di lui sali neutri e sali acidi.

Gli itamalati neutri si ottengono decomponendo l'acido itamonocloropirotartrico, col mezzo di una base forte, oppure per doppia decomposizione. Non appena formati sono gommosi o gelatinosi, induriti lungamente con acqua diventano polverosi e cristallini. Le loro soluzioni sono precipitate in rosso bruno dai sali ferrici.

Gli itamalati acidi si formano allorchando si scalda una soluzione acquosa e diluita di un paraconato, oppure neutralizzando con una base l'acido paraconico, bastando a ciò la fissazione su questo di una molecola di acqua:



Itamalato di soda, $C^5H^6Na^2O^5$. — Si ottiene facendo agire l'acido itamonobromopirotartrico sul carbonato di soda. È in massa cristallina, formata di aghetti lunghi e sottili, deliquescentissimi.

Itamalato acido d'ammoniaca.



È in massa fibrosa, la quale disciolta nell'alcole bollente si depone in piccole tavole esagonali somiglianti ai cristalli del cloruro di bario.

Itamalato di calce, $C^5H^6CaO^5, H^2O$. — S'ingenera dalla reazione del carbonato di calce sull'acido itamonobromopirotartrico.

È una polvere bianca, meno solubile nell'acqua calda che nell'acqua fredda, e che tenuta lungo tempo immersa nell'acqua fredda si converte in sale gommoso solubile, il quale è una semplice modificazione del polveroso.

Trattato coll'acido nitrico debole si trasforma in cristallini duri, che sono l'itamalato con 3 molecole d'acqua.

Itamalato di rame, $C^5H^6CuO^5$. — Si ottiene per doppia decomposizione; quando si opera con liquidi caldi ha l'aspetto di una materia cristallina di un azzurro verdognolo.

Neutralizzando l'acido itamalico con idrato rameico s'ingenera un sale basico della formola



Itamalato di piombo, $C^5H^6PbO^5$. — È un precipitato caseoso che si produce dalle soluzioni fredde di nitrato di piombo e d'itamalato neutro di soda. È solubile in un'eccedenza del nitrato di piombo. Scaldandolo si fonde sotto l'acqua calda in una massa molle come fa il malato di piombo; proprietà che perde mediante un'ebollizione prolungata.

Quando al nitrato di piombo si sostituisce l'acetato, non si ha precipitazione, tranne che aggiungendo ammoniaca. Facendo bollire i due sali mescolati e seguitando l'ebollizione, indi raffreddando, si depone un sale bianco cristallino infusibile, avente la composizione di quello ottenuto col nitrato di piombo.

Itamalato d'argento. — È un precipitato gelatinoso, che contiene probabilmente una molecola d'acqua, e che bollito per qualche tempo con acqua si converte in una polvere cristallina ed anidra.

Itamalato di etile. — Liquido incolore, di odore piperito aggradevole, e che non può essere volatilizzato senza soggiacere a decomposizione.

ITAMONOBROMOPIROTARTRICO ACIDO, $C^5H^7BrO^4$ (chim. gen.). — Si prepara in più maniere: si scalda a 160° , entro cannello suggellato a lampada, per mezz'ora, una mescolanza di acido itaconico e di acido bromidrico concentrato; ovvero si scalda a 120° una mescolanza di bromo e di acido pirotartrico, ma è processo meno utile del precedente; od anche si fa agire l'acido bromidrico sull'acido paraconico.

È in cristalli mammellonari e bianchi; è poco solubile nell'acqua fredda e somiglia molto all'acido

pirotartrico. Si fonde tra 130 e 134° , rimanendo poi liquido a lungo senza solidificarsi; bolle senza decomposizione a 250° all'incirca. È decomposto dall'acqua bollente e dalle basi gagliarde in acido itamalico ed in acido bromidrico:



In soluzione alcolica trattato coll'acido cloridrico ingenera acido bromidrico ed etere itamonocloropirotartrico. Non è decomposto dal nitrato d'argento che per ebollizione.

Itamonobromopirotartrato d'etile. — Si prepara scaldando l'acido con alcole a 110° e precipitando il prodotto con acqua. Bolle tra 270 e 275° componendosi in parte.

ITAMONOCLOROPIROTARTRICO ACIDO, $C^5H^7ClO^4$ (chim. gen.). — Per ottenerlo si scalda in cannello suggellato, per circa tre ore ed a 130° , una mescolanza di 1 p. di acido itaconico polverizzato con 2 p. di acido cloridrico concentratissimo. Si depone in cristalli granulosi somiglianti a quelli dell'acido itamonobromopirotartrico, che si lavano con un poco d'acqua fredda e si fanno ricristallizzare nell'acqua o nell'alcole.

È in grumi bianchi stucidi od in cristalli somiglianti a quelli dell'acido pirotartrico. Non ha odore; possiede sapore acido aggradevole; si fonde tra 140 e 145° , rimanendo poi liquido a lungo prima di rassodarsi; bolle fra 225 e 230° , sdoppiandosi in acqua, in acido cloridrico ed in anidride, di consistenza oleosa, la quale dopo qualche tempo cristallizza ricomponendosi nell'acido primitivo. Scaldandolo a 150° in corrente d'aria secca produce l'anidride, che non si può avere in istato di purezza, perché nel tempo medesimo una parte dell'acido si scompone con sviluppo di acido cloridrico.

È decomposto dall'acqua bollente e dalle basi energiche negli acidi itamalico e cloridrico. Saturandone la soluzione con ammoniaca e lasciandola ad evaporazione spontanea si scompone; cristallizza sale ammoniaco, mentre l'acqua madre contiene acido mesaconico.

Il nitrato d'argento lo decompone a 100° precipitandone cloruro d'argento; l'ossido del detto metallo lo decompone a freddo, con formazione di cloruro argenteo, di acido paraconico e di un poco di acido itamalico. Trattandolo col carbonato d'argento a temperatura dell'ebollizione ingenera pure acido paraconico, come lo produce eziandio quando è scaldato a 140° per più ore con acqua, o meglio ancora a 100° per quarantott'ore.

Itamonocloropirotartrato di etile,



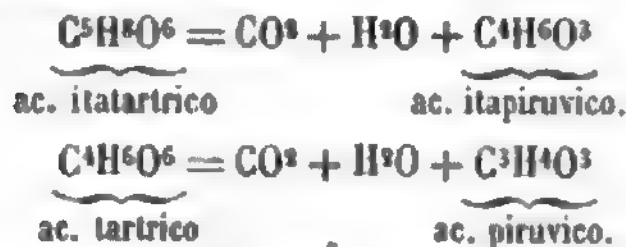
Si fa una soluzione alcolica di acido itamonocloropirotartrico, si satura di gas acido cloridrico, e precipita il prodotto con acqua e si rettifica. È un

liquido incolore e di sapore amaro, che bolle tra 250 e 252° con sviluppo di un poco di acido cloridrico.

ITAMONIODOPIROTARTRICO ACIDO, $C^5H^7IO^4$ (chim. gen.). — Si scalda a 150° per più ore, ed in atmosfera di acido carbonico, una mescolanza di acido itaconico e di acido iodidrico, il primo in eccedenza. Se l'acido iodidrico sovrabbondasse, si formerebbe acido pirotartrico.

La sua formazione e la sua purificazione sono più difficili che quelle degli acidi monobromo e monoclورو corrispondenti. Nel liquido sussiste iodio libero, che si toglie dibattendolo col mercurio; si evapora sotto campana con acido solforico, si depone in grumetti gialli, slucidi, mescolati con un poco di acido itaconico. Ripetendo le cristallizzazioni nell'acqua i cristalli rimangono incolore. Sono fusibili a 135° e decomponibili a 185° con sviluppo d'iodio. Bollendoli con acqua si decompongono lentamente. Scaldati con acido iodidrico svolgono iodio con formazione di acido pirotartrico. La loro soluzione è decomposta a freddo dal nitrato d'argento.

ITAPIRUVICO ACIDO, $C^5H^6O^3$ (chim. gen.). — Wilm l'ottenne mediante la distillazione secca dell'acido itatartrico, e lo chiamò acido itapiruvico, per la sua analogia all'acido piruvico, derivante nello stesso modo dall'acido tartrico, come risulta dalle due equazioni seguenti:



Nella distillazione secca la decomposizione incomincia a 125°, e l'acido itapiruvico si condensa nel collo della storta in forma di striscie oleose; a 170° il residuo imbruna; tra 190 e 230° passano prodotti empireumatici gialli.

È un acido non cristallizzabile, sciolposo, di odore acido particolare, volatile senza alterazione purché scaldato cautamente, solubile nell'acqua e nell'alcole. La soluzione acquosa a 100° va perdendo l'acido, che vaporizza in copia, onde si deve concentrare a blando calore, o meglio nel vuoto con acido solforico.

Itapiruvati. — È un acido monobasico, e i suoi sali per lo più sono solubili e poco tendenti a cristallizzare.

L'*itapiruvato di barita* $(C^4H^5O^3)^2Ba + H^2O$ è in massa amorfa e vetrosa, solubile nell'acqua.

Il *piruvato di piombo* è pochissimo solubile nell'acqua; nondimeno quando fu seccato si dimostra molto igroscopico. Scaldandolo a 100° quando è umido ancora si fonde in un liquido limpido, e dopo la disseccazione rimane coll'aspetto di globicini trasparenti e porosi.

L'*itapiruvato d'argento* è solubile ed instabilissimo, di modo che neutralizzando con ammoniaca l'acido itapiruvico ed aggiungendo nitrato d'argento, si depone già dell'argento metallico a freddo.

ITATARTRICO ACIDO (chim. gen.). — Fu detto anche *acido omotartrico*, e la sua formola $C^5H^6O^6$ fu rappresentata costitutivamente come segue:



Kekulé l'ottenne decomponendo l'acido itabromopirotartrico coll'ossido d'argento e l'acqua:



ac. itabromo-
pirotartrico

ac. itatartrico.

Si scalda l'acido bromato in soluzione acquosa con ossido d'argento precipitato di fresco, si filtra, si precipita coll'idrogeno solforato l'argento disciolto, si filtra di nuovo e si concentra fino ad avere una massa vetrosa.

Wilm procede per altra maniera. Si prende una soluzione di acido ipocloroso contenente da 1 a 2 per 100 dell'acido, senza separare l'ossicloruro di mercurio che rimane a residuo della sua preparazione, e si aggiunge a poco per volta ad una soluzione d'itaconato di soda con 2 per 100 del sale al più; si agita di continuo, mantenendo il recipiente nell'acqua agghiacciata e difendendolo dalla luce. Trascorsi pochi minuti, scompare l'odore dell'acido ipocloroso e se ne svolge un altro aggradevole, che somiglia a quello del cloroformio. Si filtra, si fa passare una corrente d'idrogeno solforato nel liquido, si filtra di nuovo e si evapora a secco.

Per la reazione tra gl'ingredienti avrebbesi dovuto formare l'acido cloroitamalo $C^5H^7ClO^5$, se non che in effetto si ottiene l'acido itatartrico $C^5H^6O^6$, a norma dell'equazione



Dev'essere purificato, e perciò si ridiscioglie più volte nell'acqua il residuo e si rievapora, con che rimane scacciato l'acido cloridrico libero. Si ridiscioglie il residuo bruno nell'acqua, si aggiunge ammoniaca, si precipita con acetato di piombo, si lava col meno di acqua possibile il precipitato, si stempera nell'acqua e si decompone coll'idrogeno solforato. Si filtra, si scaccia con evaporazione lenta la maggior parte dell'acido cloridrico, derivante dal cloruro di piombo che vi era precipitato coll'itatartrato dello stesso metallo, indi si aggiunge carbonato d'argento per togliere le ultime tracce dell'acido cloridrico. Si filtra, si tratta coll'idrogeno solforato il liquido, si rifiltra e si evapora lentamente, dapprima all'aria libera e poi nel vuoto. Con ciò rimane l'acido itatartrico in istato puro.

Si può anche procedere in altra maniera: al pro-

dotto contenente cloruro di sodio ed itatartarato di soda si aggiunge acido solforico in proporzione alquanto maggiore a ciò che equivarrebbe all'acido itaconico già adoperato; si evapora a secco e si tratta più volte il residuo con alcole, in cui si scioglie l'acido itatartrico con un poco di cloruro di sodio e di acido cloridrico; in appresso si purifica facilmente convertendolo in sale di piombo.

L'acido itatartrico ha l'aspetto di una materia amorfa e vetrosa, di odore di miele, che meglio si svolge scaldando blandamente. In soluzione sciolpessa, dopo qualche tempo, depona dei cristalli. È deliquescentissimo, onde stando all'aria si converte in un liquido vischioso. Si scioglie copiosamente nell'alcole. È volatile sensibilmente a 100° insieme col vapor d'acqua; se la soluzione è concentrata si converte in un acido pirogenato. Sottoposto alla distillazione secca si decompone verso 125° in acido carbonico, in acqua ed in acido itapiruvico (vedi). Impedisce la precipitazione dei sali di ferro e di rame col mezzo degli alcali. È omologo dell'acido tartrico, ed isomero coll'acido citratarttrico.

Itatartrati. — L'acido itatartrico è un acido forte e i suoi sali sono quasi tutti solubili nell'acqua; quelli di potassa e di soda non cristallizzano. È tetraatomico e bibasico.

Itatartrato di calce, $C^5H^6CaO^6 + H^2O$. — Si ottiene neutralizzando l'acido coll'acqua di calce ed evaporando. Si depona in masse bianche e cristalline, pochissimo solubili nell'acqua.

Itatartrato di barita, $C^5H^6BaO^6$. — Si prepara come quello di calce, indi si aggiunge dell'alcole che precipita il sale neutro in forma di una materia bianca. Si conosce anche un sale acido.

Itatartrato di zinco. — È una massa vetrosa ed amorfa, che si ottiene neutralizzando l'acido col carbonato di zinco. È solubile nell'acqua.

Itatartrato di rame. — Si prepara come quello di zinco ed è pure solubile nell'acqua.

Itatartrato di piombo, $C^5H^6PbO^6$. — Si fa una soluzione calda di acido itatartrico, le si aggiunge ammoniaca e indi acetato di piombo, con che ne precipita dapprima un poco di sale basico insolubile. Si filtra, si pone ad evaporare il liquido acido, con che l'itatartrato di piombo neutro cristallizza. La formazione di questo sale cristallizzato porge modo di discernere l'acido itatartrico dal suo isomero l'acido citratarttrico, poichè il citratarttrato di piombo non cristallizza e precipita immediatamente quando si aggiunge acetato di piombo o all'acido citratarttrico o ad uno de' suoi sali alcalini neutri.

I cristalli dell'itatartrato di piombo sono tavole clinorombiche splendentissime, cogli angoli tronchi, e pochissimo solubili nell'acqua.

L'itatartrato di piombo che si forma nella preparazione dell'acido itatartrico è un sale basico amorfo

ed insolubile, che si ottiene quando si premise ammoniaca in abbondanza all'aggiunta dell'acetato di piombo.

Itatartrato d'argento, $C^5H^6Ag^2O^6$. — Precipitato voluminoso, che si forma tra l'itatartrato neutro di ammoniaca ed il nitrato d'argento. È solubile nell'acqua ed insolubile nell'alcole; bollito con acqua si decompone con separazione di metallo, differendo in ciò dal citratarttrato corrispondente, che non soffre alterazione.

Si ha probabilmente anche un itatartrato d'argento acido.

ITTRIO (chim. gen.). Simbolo *Y*. — Peso atomico 61,7 (Bahr e Bunsen); 71,4 (De la Fontaine); 59,7 (Clève e Hoeglund). L'ittrio metallico fu ottenuto da Berzelius in forma di una polvere nerogrigia, composta di piccole squamette aventi splendore metallico, e che diventano del colore e dello splendore del ferro sotto il brunitoio, quando si calcina a rovente del cloruro d'ittrio col potassio (Berzelius). Il prodotto conseguito per tal modo non era ittrio puro, sibbene una mescolanza d'ittrio e di terbio.

Clève ed Hoeglund tentarono di prepararlo in istato puro, sia riducendone il cloruro col mezzo del sodio, sia decomponendo il detto cloruro, in istato di fusione, coll'elettrolisi: nel primo caso ebbero una polvere grigia; nel secondo una polvere nera, la quale in contatto dell'acqua svolgeva idrogeno di odore fetido.

Per conseguenza l'ittrio metallico non è conosciuto in istato di purezza fino ad ora.

Il peso atomico dell'ittrio fu determinato analizzandone il solfato; ma le determinazioni riuscirono incerte, per la difficoltà di ottenere sali d'ittrio perfettamente scevri da quelli degli altri metalli che l'accompagnano nei minerali in cui è contenuto. Sembra che la cifra 59,7, desunta come media di cinque esperienze fatte da Clève ed Hoeglund, sia quella che si accosti di più al vero, poichè meglio dei chimici precedenti riuscirono ad ottenere l'ossido d'ittrio scevro dagli altri metalli. Eglino da 2 chil. dell'ossido grezzo riuscirono appena a conseguire 4 o 5 gr. di ittrio puro, corrispondente al detto peso atomico del metallo.

ITTRIO (COMBINAZIONI COLL'OSSIGENO) (chim. gen.). — Non si conosce che un solo ossido dell'ittrio, a cui fu dato il nome d'ittria, materia terrosa, la quale fu scoperta da Gadolin nel 1794, il quale la estrasse dall'itterbite o gadolinite d'itterby in Isvezia. Ekeberg confermò nel 1797 la esistenza di essa, dandole il nome che porta al presente. Nel minerale contenente l'ittria Ekeberg trovò eziandio la glucina.

Nel 1814 Berzelius riscontrò l'ossido di cerio nell'ittria, e Mosander nel 1843 fece conoscere che

l'ittria purificata contiene tre ossidi, quelli d'ittrio, di terbio e di erbio.

Berlin nel 1835 e più tardi nel 1860 pubblicò due memorie importanti sui composti dell'ittria, e verificò essere una mescolanza di due ossidi, cioè l'ittria stessa e l'erbia, non esistendo la terbina che Mosander aveva creduto di trovare.

Popp, quattro anni più tardi, accertò, in conseguenza di alcune sue indagini, che l'ittria non è una mescolanza di due ossidi; conclusione la quale fu nel 1866 contraddetta da Bahr e Bunsen, i quali confermarono i risultati già annunciati da Berlin. Si accertarono che l'ittria è assolutamente diversa dall'erbia e che l'ittrio ha un peso atomico inferiore della metà a quello dell'erbio.

De la Fontaine poco dopo pubblicò essere l'ittria grezza una mescolanza di tre ossidi, come aveva già assicurato il Mosander. Finalmente nel 1872 Clève e Hoeglund avendo ripreso lo studio dell'ittria, vennero nella conclusione, che realmente vi sono contenuti due ossidi, cioè quelli di ittrio e di erbio, e trovarono essere l'erbia di De la Fontaine una mescolanza dell'erbia vera coll'ittria e coll'ossido di didimio.

Per preparare l'ittria pura separandola dall'erbia, Bahr e Bunsen procedettero nel modo seguente:

Si scalda la gadolinite con acido cloridrico e si aggiunge acido ossalico alla soluzione; si forma un precipitato che contiene gli ossalati di erbio e d'ittrio, insieme con quelli di calcio, cerio, lantano, didimio, manganese (questo in tenuissima quantità), oltre a silice. Gli ossalati ottenuti si devono trasformare in nitrati, alla cui soluzione si aggiunge solfato di potassa in eccedenza, con che precipitano i metalli appartenenti al gruppo del cerio. Il liquido contiene disciolti l'erbio e l'ittrio, i quali si fanno precipitare di nuovo col mezzo dell'acido ossalico.

Si raccolgono gli ossalati, si lavano, si seccano e si calcinano, e gli ossidi risultanti si fanno bollire con acqua per averli liberi dal carbonato di potassa che resta con essi mescolato. Purificati nel detto modo, si fanno ridisciogliere nell'acido nitrico e si riprecipitano coll'acido ossalico, ripetendo le calcinazioni, le ridissoluzioni e le precipitazioni, finchè esaminandoli collo spettroscopio non vi si veggono più le striscie assorbenti che sono caratteristiche del didimio. Siccome poi vi restano tracce di calce e di magnesia, per purificarli se ne precipita con ammoniaca la soluzione acida, con che la calce e la magnesia rimangono disciolte. Si conseguono, così facendo, gli ossidi di erbio e d'ittrio scevri da altri metalli; si fa ridisciogliere il precipitato nell'acido nitrico, e si riprecipita la soluzione coll'acido ossalico.

Per disgiungere poi l'ittrio dall'erbio si convertono in nitrati gli ossalati misti, si evapora la solu-

zione nitrica in cassula di platino, seguitando finchè cominciano a svolgersi bolle di acido nitroso; si raffredda rapidamente la cassula collocandola nell'acqua fredda, con che la massa vischiosa si solidifica in un vetro sommamente fragile. Si scioglie questo in tanto di acqua calda, quanto può bastare perchè la soluzione scaldata a bollitura non si intorbidì: il nitrato di erbio contenente un poco d'ittrio si depone in aghetti durante il raffreddamento, dai quali l'acqua madre dev'essere separata per decantazione, lavandoli poscia con acqua contenente il 3 per 100 di acido nitrico. L'acqua madre, trattata in maniera somigliante, depone nuovi cristalli di nitrato di erbio con ittrio; la seconda acqua madre, trattata pure come si disse, produce nuovi cristalli di nitrato di erbio con ittrio; seguitando tali operazioni si riesce alla separazione totale dei sali dei due ossidi.

Clève ed Hoeglund si attenero al processo ora descritto per ottenere l'ittria in istato puro, che anzi non riuscirono a questo intento se non operando con 2 chilogrammi d'ittria grezza, d'onde ritrassero 4 o 5 grammi soltanto d'ittria pura.

L'ittria od ossido d'ittrio si ottiene calcinandone l'idrato al calore candente, ovvero anche l'ossalato. La calcinazione deve farsi in una fornace di Deville; quando si ottenne dall'idrato è in pezzetti di colore bianco giallognolo, facilmente solubile negli acidi, perfino nell'acido acetico, ed ha un peso specifico uguale a 5,03. Ottenuta per calcinazione dall'ossalato, ha l'aspetto di una polvere fina quasi bianca o lievemente giallognola.

Non si combina direttamente coll'acqua; decompone i sali ammoniacali per ebollizione; è alquanto solubile nel carbonato di potassa. Scaldata con un poco di borace, per qualche giorno, in forno da porcellana, cristallizza in prismi microscopici e trasparenti. Portata all'incandescenza, spande una luce bianchissima, il cui spettro non produce striscie brillanti come fa l'erbio. Sciolta in un acido forma soluzioni scolorite, nel cui spettro non si manifestano le striscie di assorbimento.

Itrato d'ittrio. — Precipitato gelatinoso e bianco che si ottiene aggiungendo un alcali fisso ad un sale d'ittrio; l'ammoniaca ne precipita comunemente dei sali basici. L'idrato si scioglie con facilità negli acidi; assorbe avidamente l'acido carbonico dell'aria e decompone i sali ammoniacali.

ITTRIO (COMBINAZIONI COI METALLOIDI) (chim. gen.). — L'ittrio produce coll'ossigeno un solo ossido, descritto altrove.

Cloruro d'ittrio, ICl_3 . — Il cloruro anidro è un composto non volatile, che si ottiene fondendo insieme una mescolanza di cloruro idratato con sale ammoniaco. Ha l'aspetto di una massa cristallina e bianca, che si decompone facilmente in contatto dell'aria umida.

Il cloruro idratato, $\text{ICl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, cristallizza in prismi schiacciati, deliquescenti, solubili nell'alcole ed insolubili nell'etere. Calcinandolo svolge vapor d'acqua ed acido cloridrico, lasciando un ossicloruro nella forma di una polvere bianca.

Bromuro d'ittrio, $\text{IBr}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, è in lunghi aghi scoloriti, igroscopici, solubili nell'alcole, insolubili nell'etere, e che stando sotto campana con acido solforico perdono 2 molecole di acqua.

Ioduro d'ittrio. — Cristallizza in aghetti incolori e deliquescenti, solubili nell'etere, che imbruniscono rapidamente in contatto dell'aria e che scaldati a 120° perdono l'iodio.

Fluoruro d'ittrio, IFl_3 . — Si riscontra in alcuni minerali insieme coi fluoruri di cerio e di calcio.

Quando si versa sopra una soluzione di nitrato d'ittrio acido fluoridrico, si ha un precipitato gelatinoso, trasformabile dal calore in polvere bianca e pesante. Così ottenuto, il fluoruro è igroscopichissimo e non è solubile negli acidi diluiti.

Dalla mescolanza del cloruro d'ittrio col fluoruro di potassio si ottiene un precipitato bianco ed amorfo, di sapore astringente, che arrossa il tornasole ed è insolubile nell'acqua e nell'acido fluoridrico acquoso. Scaldato in recipiente chiuso, si converte in fluoruro anidro.

Borofluoruro d'ittrio. — Si prepara per doppia decomposizione; è insolubile nell'acqua, solubile negli acidi e nell'acido fluoborico in eccesso, donde cristallizza evaporando la soluzione.

Fluosilicato d'ittrio. — L'idrato d'ittrio si scioglie facilmente nell'acido fluosilicico concentrato; trascorse alcune ore, la soluzione si rappiglia in gelatina trasparente. Evaporata a bagno maria, fornisce sali basici non cristallizzabili.

Ferrocianuro ittripotassico,



Polvere bianca che precipita quando si aggiunge nitrato d'ittrio ad una soluzione di ferrocianuro di potassio.

Cobalticianuro d'ittrio, $\text{Y}_3\text{Cy}^{12}\text{Co}^3 + 5\text{H}_2\text{O}$. — Quando si mesce una soluzione di cobalticianuro di potassio e di nitrato d'ittrio non si produce precipitato, il quale però si ottiene abbondante e bianco sopraversandovi qualche goccia di alcole. È quasi insolubile nell'acqua ed amorfo.

Ferricianuro d'ittrio. — Una soluzione di ferricianuro di potassio si comporta col nitrato d'ittrio come fa il cobalticianuro.

Solfocianato d'ittrio, $\text{Y}(\text{CAzS})^3 + 4\text{H}_2\text{O}$. — Cristallizza in prismi ben definiti, solubili nell'acqua, nell'alcole e nell'etere, inalterabili all'aria. Scaldati a 100° svolgono acido solfocianico.

Platocianuro d'ittrio, $\text{Y}(\text{CAz})^4\text{Pt} + 7\text{H}_2\text{O}$. — Si

ottiene col solfato d'ittrio e il platocianuro di bario. Dalla soluzione incolore si depongono bei cristalli grossi, ben definiti, di colore rosso-ciliegia visti per trasparenza, di un verde metallico o di un viola azzurrognolo alla luce riflessa, a seconda dell'incidenza. È un sale facilmente solubile nell'acqua, a cui l'alcole assoluto toglie una parte dell'acqua di cristallizzazione, mutandone il colore in giallo cedrino. Scaldato fra 100 e 120° perde 6 molecole di acqua e si converte in una polvere bianca.

ITTRIO (REAZIONI E DETERMINAZIONE DELL') (chim. anal.). — I sali d'ittrio sono scoloriti come quelli del torio, a cui somigliano quando si trattano colla fiamma ferruminatoria ed in molte delle loro reazioni. Tuttavia si possono distinguere i due metalli, perché l'ossido d'ittrio calcinato forma nel gas cloridrico un cloruro solubile e non volatile, mentre il cloruro di torio è volatilizzabile. Il doppio solfato d'ittrio e di potassio è solubile in una eccedenza del solfato di potassa, mentre il sale corrispondente di torio non si discioglie.

La solubilità dell'ossido d'ittrio calcinato nell'acido cloridrico giova per distinguere l'ittria dall'alumina e dalla zirconia; si può pure distinguere l'ossido suddetto dall'allumina e dalla glucina per essere insolubile nella potassa caustica.

L'acido tartarico non impedisce la precipitazione dell'ittrio col mezzo degli alcali, precipitazione che si fa lentamente, ma compiutamente; in ciò differisce dall'allumina, dalla glucina, dalla torina e dalla zirconia.

Le soluzioni acidulate de' sali d'ittrio non mutano la tintura di curcuma, con che differiscono da quelli di zirconia.

I sali d'ittrio sono diversi da quelli del cerio e metalli analoghi, in quanto che i primi formano un solfato doppio col solfato potassico, solubili in un'eccedenza del reattivo, mentre gli altri formano un solfato doppio che precipita e non si ridiscioglie nel solfato potassico.

L'ittrio si distingue dall'erbio, col quale ha somiglianze notevolissime, in ciò che il suo ossalato è quasi insolubile nell'ossalato di ammoniaca, mentre l'ossalato d'erbio si scioglie facilmente in una soluzione satura del detto ossalato d'ammoniaca.

Per determinare l'ittrio quantitativamente si precipita in istato d'idrato o coll'ammoniaca o colla potassa, oppure in quello di ossalato coll'acido ossalico; calcinando l'ossalato rimane ittria anidra. Se la soluzione contiene un sale potassico, il precipitato coll'acido ossalico consta di un ossalato doppio, che per calcinazione fornisce una mescolanza d'ittria e di carbonato potassico, e che sciolto nell'acido cloridrico produce idrato d'ittrio mediante l'ammoniaca.

Per separare l'ittrio dal ferro (in istato di sale

ferrico) si adopera il succinato di ammoniaca od il carbonato di barita.

Per separarlo dai metalli del cerio si aggiunge alla soluzione solfato di potassa in polvere ed in esuberanza. Il solfato doppio d'ittrio e di potassio rimane disciolto, mentre i solfati doppi del metalli del cerio restano indisciolti.

Per separarlo dall'allumina e dalla glucina si può far uso dell'acido ossalico, che non precipita né la seconda, né la terza, oppure si aggiunge acido tartarico in esuberanza, e coll'ammoniaca si precipita l'ittrio.

Per separarlo dalla magnesia si aggiunge un sale ammoniacale alla soluzione, e si fa deporre l'ittria col mezzo dell'ammoniaca.

Per separarlo dall'erbia od ossido d'erbio si usano quei mezzi che furono indicati per la preparazione dell'ittria pura (vedi pag. 340).

ITTRIO (SALI DI) (chim. gen.). — I sali d'ittrio sono incolori, e le loro soluzioni non danno spettro d'assorbimento. In confronto dei sali corrispondenti di erbio sono comunemente meno solubili. Il nitrato d'ittrio è precipitato dal carbonato di barita perfino a freddo.

Solfato d'ittrio, $3Y_2SO_4 + H_2O$. — È in piccoli cristalli trasparenti, che a 115° perdono l'acqua di cristallizzazione. Sono solubili nell'acqua più a freddo che a caldo; 100 parti d'acqua alla temperatura ordinaria sciolgono 15,2 parti di solfato anidro, e la soluzione depone il sale cristallizzato quando si scalda a 50° ; 100 parti d'acqua a temperatura ordinaria sciolgono 9,3 parti di solfato cristallizzato, mentre a 100° ne sciolgono 4,8 parti. La densità del solfato è uguale a 2,52.

Il solfato anidro si scioglie facilmente ed in piccola quantità in una soluzione satura di solfato di potassa, la quale scaldata depone un precipitato copioso di un sale ittrio-potassico. Le acque madri contengono, dopo quindici giorni di contatto col precipitato, 46,685 di ossido d'ittrio per 100 c. c.

Versando ammoniaca in una soluzione di solfato d'ittrio si ha un precipitato voluminoso, contenente 63,3 per 100 di ossido d'ittrio, ed 11 per 100 di acido solforico.

Solfati d'ittrio e di potassio. — Clève e Hoeglund ne ottennero due.

Il primo, $\frac{Y_2}{K_6} \left\{ O^{10}, 5SO_3 \right\}$, cristallizza da una soluzione mista, ad equivalenti eguali, di solfato di potassa e di solfato d'ittrio anidro; dopo qualche tempo apparisce coll'aspetto di croste cristalline bianche.

Il secondo, $\frac{Y_2}{K_3} \left\{ O^5, 3SO_3 \right\}$, rimane nelle acque madri del precedente e cristallizza in aghetti microscopici ed anidri.

Solfato d'ittrio e di sodio, $\frac{Y_2}{Na_3} \left\{ O^3, 4SO_3 + 2H_2O \right\}$. — Polvere cristallina e bianca, la quale si depone

per evaporazione spontanea da una soluzione di due sali ad equivalenti eguali. È poco solubile nell'acqua ed in una soluzione satura di solfato di soda.

Solfato d'ittrio e di ammoniaca,



Si depone in piccole tavole per evaporazione spontanea da una soluzione dei due sali ad equivalenti eguali. Scaldato a 100° perde $7H_2O$; tenuto sotto campana con acido solforico perde soltanto $3H_2O$.

Solfato d'ittrio, $YO_3, SO + H_2O$. — Allorquando si fa passare una corrente d'acido solforoso nell'idrato d'ittrio stemperato nell'acqua si ha una soluzione chiara, che depone col calore un precipitato bianco, formato di aghetti microscopici. Assorbera rapidamente l'ossigeno in contatto dell'aria.

Iposolfato d'ittrio, $YO_3, S_2O_3 + 6H_2O$. — Fu ottenuto per doppia decomposizione tra il solfato d'ittrio e l'iposolfato di barita. La soluzione concentrata nel vuoto depone lunghi aghetti incolori, solubilissimi nell'acqua, poco solubili nell'alcole ed insolubili nell'etere. Non si altera in contatto dell'aria; sotto campana con acido solforico perde $3H_2O$.

Seleniato d'ittrio, $YO_3, SeO_3 + 3H_2O(?)$. — L'ossido d'ittrio si scioglie facilmente nell'acido selenico, e la soluzione depone, quando è concentrata, grandi cristalli bene sviluppati, solubilissimi nell'acqua, e che perdono una parte dell'acqua di cristallizzazione nell'aria secca. Scaldato a 100° svolge $1\frac{1}{2}H_2O$; sotto campana con acido solforico perde una sola molecola d'acqua.

Selenito d'ittrio, $\frac{Y_2}{H_2} \left\{ O^3, 4SeO + 3H_2O \right\}$. — L'idrato d'ittrio si scioglie facilmente in una soluzione di acido selenioso, la quale dopo qualche tempo depone una polvere cristallina bianca, la quale pure precipita quando si aggiunge selenito acido di potassa ad una soluzione di nitrato d'ittrio. È in cristalli microscopici schiacciati, solubili negli acidi nitrico e cloridrico. Perde tutta l'acqua di cristallizzazione tra 100 e 110° . Scaldando di più perde anche acido selenioso.

Cromato d'ittrio. — L'ossido d'ittrio si scioglie facilmente nell'ossido cromico concentrato; evaporando la soluzione, si ha una massa cristallina, solubilissima, che non fu analizzata.

Cromato d'ittrio e di potassio,



Si depone coll'aspetto di una polvere cristallina gialla, dopo qualche tempo, dalla soluzione dell'idrato d'ittrio nel bicromato di potassa. L'acqua di cristallizzazione non fu determinata. Contiene un poco d'idrato d'ittrio.

Nitrato d'ittrio, $Y(AzO_3)_3 + 4H_2O$. — È in grandi cristalli incolori, inalterabili all'aria, che perdono

$2\text{H}^2\text{O}$ a 100° o sotto campana con acido solforico. Sono solubili nell'acqua, nell'alcole e nell'etere.

Clorato d'ittrio, $\text{Y}(\text{ClO}^3)^3 + 6\text{H}^2\text{O}$. — Si preparano col solfato d'ittrio e il clorato di barita, evaporando la soluzione a consistenza sciolpposa, che cristallizza nel vuoto. I cristalli sono prismi sottili incolori, sommamente deliquescenti, che stando nel vuoto con acido solforico si convertono in una massa sciolpposa, che contiene meno acqua del sale cristallizzato. È solubile nell'alcole, pochissimo nell'etere.

Perclorato d'ittrio, $\text{Y}(\text{ClO}^4)^3 + 6\text{H}^2\text{O}$. — Cristalli trasparenti e deliquescentissimi, poco solubili nell'alcole.

Bromato d'ittrio, $\text{Y}(\text{BrO}^3)^3 + 6\text{H}^2\text{O}$. — Aghi incolori, solubilissimi nell'acqua, poco solubili nell'alcole e quasi insolubili nell'etere; perdono $5\text{H}^2\text{O}$ sotto campana con acido solforico, e si decompongono tra 100 e 110° .

Iodato d'ittrio, $\text{Y}(\text{IO}^3)^3 + 2\text{H}^2\text{O}$. — Precipitato voluminoso bianco e non cristallino, che si forma aggiungendo acido iodico ad una soluzione di nitrato d'ittrio.

Periodati d'ittrio. — Se ne conoscono due. Il periodato α $\text{Y}^3\text{I}^5\text{O}^{12} + 24\text{H}^2\text{O}$, si ottiene aggiungendo acido periodico ad una soluzione di acetato d'ittrio, finché si ridisciolga un precipitato voluminoso che si produce in sul principio: la soluzione lascia deporre cristalli microscopici ben distinti. Si ottiene eziandio precipitando il nitrato d'ittrio col periodato di ammonio. È un sale poco solubile nell'acqua, che non si altera a 100° , e che per calcinazione si risolve in ossigeno, iodio, acqua ed ossido d'ittrio.

Il periodato β $\text{Y}^3\text{I}^5\text{O}^{12} + 6\text{H}^2\text{O}$ è quel precipitato voluminoso ed amorfo che si forma tra l'acido periodico e l'acetato d'ittrio in eccedenza. Seccandolo rimane coll'aspetto di pezzi duri e trasparenti.

Fosfati d'ittrio. — L'**ortofosfato** $(\text{PhO}^3)^3\text{Y}^3 + 4\text{H}^2\text{O}$ si forma tra l'acido fosforico ed il nitrato d'ittrio ambedue in soluzione. È un precipitato voluminoso ed amorfo, che assume aspetto cristallino allorchando si tiene in luogo caldo.

Il **pirofosfato**, $\text{H}_2\text{Y}^3\text{O}^8, 2\text{Ph}^3\text{O}^3 + 7\text{H}^2\text{O}$, piglia nascimento dall'idrato d'ittrio che si scioglie con agevolezza nell'acido pirofosforico. La soluzione a termine di alcuni giorni depone agglomerati sferici bianchi e duri, che perdono $6\text{H}^2\text{O}$ sotto campana coll'acido fosforico.

Il **metafosfato**, $(\text{PhO}^3)^3\text{Y}$, si ottiene scaldando al rosso scuro il nitrato d'ittrio coll'acido fosforico. Lavando il residuo con acqua, rimane coll'aspetto di una polvere cristallina e pesante, insolubile nell'acqua e negli acidi.

Carbonato d'ittrio, $\text{CO}^3\text{Y} + \text{H}^2\text{O}$. — Polvere pesante bianca e cristallina che si forma gorgogliando una corrente di acido carbonico nell'acqua in cui

sta sospeso dell'idrato d'ittrio. Nel liquido non rimangono che tracce appena percettibili d'ittrio.

Carbonato doppio d'ittrio e di sodio,
 $\text{CO}^3\text{Na}^3, 3\text{CO}^3\text{Y} + 4\text{H}^2\text{O}$.

Versando una soluzione di nitrato d'ittrio in altra di carbonato di soda, si forma un precipitato voluminoso, il quale si converte in una massa setacea formata di piccoli cristalli. Nelle acque madri non si riscontra che poco d'ittrio. Può essere lavato con acqua senza che si scomponga.

Carbonato d'ittrio e di ammonio,
 $4\text{CO}^3(\text{AzH}^4) + 3\text{CO}^3\text{Y} + 3\text{H}^2\text{O}$.

Una soluzione di nitrato d'ittrio versata in altra di carbonato di ammonio ingenera un precipitato voluminoso, che si converte in cristalli microscopici stando in luogo caldo. Nelle acque madri rimane pochissimo d'ittrio.

Carbonato d'ittrio e di potassio. — È un precipitato voluminoso che si forma tra il nitrato d'ittrio e il carbonato di potassa, e che si ridiscoglie in un'eccedenza dell'ultimo.

Acetato d'ittrio, $2(\text{YO}, 2\text{C}^2\text{H}^3\text{O}) + 5\text{H}^2\text{O}$. — L'ossido d'ittrio anidro si scioglie facilmente nell'acido acetico, e la soluzione depone rombi incolori, solubilissimi nell'acqua calda e poco solubili nell'acqua fredda. A temperatura ordinaria, 100 parti d'acqua ne sciolgono 10,14. Non è alterabile all'aria e perde l'acqua di cristallizzazione a 100° .

Ossalato d'ittrio, $\text{YO}^2, \text{C}^2\text{O}^2 + \text{H}^2\text{O}$. — Polvere cristallina e bianca, che si scioglie a temperatura ordinaria in 7163 parti d'acqua pura ed in 494,6 parti d'acqua inacidita coll'acido cloridrico. Si scioglie con facilità in una soluzione concentrata di ossalato di potassa, ingenerando un sale doppio, mentre si scioglie pochissimo nell'ossalato di ammoniaca, occorrendone per 1 p. 1525 p. di soluzione satura.

Ossalato doppio d'ittrio e di potassio. — Si formano due di tali sali doppi.

Il doppio ossalato α $\text{Y}^3\text{K}^3\text{O}^{14}, 7\text{C}^2\text{O}^2 + 12\text{H}^2\text{O}$ si forma tra una soluzione bollente e satura di ossalato di potassio e di ossalato d'ittrio in eccedenza. Il sale si depone per raffreddamento in piccole tavole rombiche od esagonali, decomponibili dall'acqua pura, e che perdono $10\text{H}^2\text{O}$ sotto campana con acido solforico.

L'ossalato doppio β $\text{Y}^3\text{K}^3\text{O}^{14}, 4\text{C}^2\text{O}^2 + \text{H}^2\text{O}$ precipita in polvere amorfa e bianca aggiungendo il nitrato d'ittrio ad una soluzione di ossalato acido di potassa.

Succinato d'ittrio, $\text{YO}^2, \text{C}^4\text{H}^4\text{O}^2 + x\text{H}^2\text{O}$. — Si forma mescolando soluzioni di nitrato d'ittrio e di succinato d'ammoniaca e scaldando. Si depone una massa voluminosa di piccoli aggetti incolori. Nelle acque madri rimane pochissimo d'ittrio.

Tartrato d'ittrio, $\begin{matrix} Y^3 \\ H^3 \end{matrix} \left\{ O^3, 4C^4H^4O^3 + 6H^2O \right\}$. —

Precipitato cristallino, bianco, composto di prismi microscopici, pochissimo solubili, che si ottengono aggiungendo acido tartarico in eccesso ad una soluzione di acetato d'ittrio.

La maggior parte dei sali d'ittrio contengono la stessa quantità d'acqua di cristallizzazione che si trova nei sali corrispondenti di magnesio e di zinco. Il solfato è isomorfo col solfato di cadmio, ed è probabilissimo che il platinocianuro d'ittrio cristallizzi come quello di magnesio. Sembra da ciò che l'ittrio, che per certi riguardi si accosta al didimio, appartenga al gruppo dei metalli della serie magnesiaca; tuttavia se ne discosta, perchè non forma i solfati doppi caratteristici della detta serie.

Inoltre è da notare che l'ittrio partecipa a molte combinazioni con un peso atomico triplo, ciò che condurrebbe a supporre che fosse triatomico. Sgraziatamente non si poté ottenere libero il metallo per determinarne il calore specifico e con ciò risolvere la questione.

IUTA (chim. tecn.). — Fibra tessile, che viene in Europa dall'Asia e che si estrae dalla corteccia di un *corchorus*. Allorquando questa fibra fu trattata con gli alcali e coi cloruri alcalini per distruggere la materia incrostante, essa rimane suddivisa, ed esaminata colla lente ha l'aspetto di agglomerati di grosse fibrille, dense, di diametro regolare, mostrando righe parallele all'asse, divisibili col mezzo di un ago, per cui sono ridotte in cellule brevi, rigide e terminate in punta. Hanno una lunghezza variabile da 0^m,0015 fino a 0^m,003; in qualche caso raggiungono quella di 0^m,005. Osservate con ingrandimento di 200 a 300 diametri, paiono schiacciate e orlate di linee lucenti, le quali rappresentano la grossezza della parete delle cellule, che comunemente è sottilissima rispetto alla grandezza delle fibre. Hanno superficie liscia, né vi si scorge segno di quella struttura fibrosa che si vede nella canapa e nel lino. Tanto negli orli quanto nelle punte manca la continuità regolare, essendo quelli dentati e queste talvolta acute, tal altra tondeggianti ed altre volte regolarissime. Vi si riconosce il canale centrale che si protende fino all'estremo della punta.

Nel taglio trasversale hanno l'aspetto di poligoni coi lati dritti, strettamente uniti in gruppi, e nel mezzo di ogni poligono si vede un'apertura tondeggianta, con orlo liscio, e per lo più grandissima rispetto al diametro esterno. I caratteri che abbiamo descritti servono per riconoscere la iuta dalle altre fibre tessili, in ispecie quando sia stata intessuta con quella di prezzo maggiore.

Per imbianchirla si procede come segue: si scalda per sei ore con latte di calce, ed occorrono per ogni chilogr. di esso 500 gr. di calce viva. Tratta dal

bagno calcare, si lava con acqua, indi con acido cloridrico debole, cioè di 2° Baumé; si sciacqua in una soluzione calda di un sapone resinoso composto con 1 chilogr. di colofonia e 15 chilogr. di soda calcinata, concentrata al punto che per 1/2 chilogr. di iuta si abbiano 250 gr. della soda calcinata. È una operazione che dura cinque ore, a cui si fa succedere per due ore un bagno caldo in soluzione bollente di soda. Così facendo è purgata per intero dalle materie resinose e grasse. In appresso s'imbianca o coll'ipoclorito di calce e col permanganato di potassa.

IVA, IVAINA (chim. gen.). — L'iva od *achillea moschata* si usa da qualche anno per preparare un liquore di gusto amaro; fu analizzata recentemente da Planta-Reichenau.

Raccolta, separata dalla radice, disseccata e polverizzata, fu sottoposta a distillazione col vapore per estrarne l'olio essenziale.

L'essenza d'iva è un liquido di colore verde-azzurrognolo, di un odore suo proprio, e di sapore che somiglia a quello della menta. A 15° la sua densità = 0,9346. Comincia a distillare a 170°; ma passa per la più parte tra 180 e 200°, poco tra 210 e 230°; in bruno e con odore di vermut tra 230 e 240°. Ne rimane un residuo vischioso, di un bruno cupo, insolubile nell'alcole bollente, solubile nell'etere e nell'essenza di trementina.

Le parti che distillano fra 170 e 190° e fra 190 e 210° corrispondono alla formola $C^{14}H^{20}O^2$; le meno volatili contengono più di carbonio e meno d'idrogeno.

Il prodotto resinoso, purificato collo scioglierlo nell'etere, corrisponde a $C^{14}H^{20}O$.

Quando l'essenza fu rettificata (tra 170 e 210°) è di colore gialliccio, di odore gradevolissimo e molto acuto, di sapore caldo ed amaro.

Nella distillazione della pianta col vapore si formò una decozione acquosa, che fu concentrata ad estratto, il quale ripreso indi coll'alcole assoluto, fornì l'*achilleina* e la *moscatina*. Fatta la soluzione alcolica, le fu aggiunta dell'acqua, con che precipitò la moscatina. L'*achilleina* rimase nel liquido, che dibattuto con idrato di piombo gli cedette alcuni acidi organici, e che filtrato e trattato coll'idrogeno solforato, rimase spoglio del piombo disciolto. Fu rifiltrato ed evaporato a secco; ripreso coll'alcole assoluto, gli cedette la sola *achilleina*.

Moscatina. — Ha per formola $C^{14}H^{17}AzO^2$. Differisce dall'*achilleina* pel sapore e per altri caratteri. È più solubile nell'alcole assoluto, appena nell'acqua fredda, un po' meglio nella bollente.

Achilleina, $C^{20}H^{32}AzO^{15}$. — È identica coll'*achilleina* che Zanon estrasse dall'*achillea millefolium*. Ha l'aspetto di una materia amorfa, fragile, di un rosso bruno, solubile nell'acqua, deliquescente, insolubile nell'etere, di reazione alcalina, non precipi-

tabile dagli acetati neutro e basico di piombo, capace di formare sali cogli acidi.

Achilletina. — Deriva dall'achilleina, bollita a lungo coll'acido solforico diluito. È una polvere bruna, non amara, insolubile nell'acqua, poco solubile nell'alcole, della formola $C^{11}H^{12}AzO^1$. Contemporaneamente nello sdoppiamento dell'achilleina si svolgono ammoniaca, un principio amaro aromatico, e si produce dello zucchero.

Ivaina, $C^8H^{14}O$. — La pianta che fu esaurita col mezzo del vapore d'acqua, nella estrazione dell'essenza, seccata e trattata con alcole, fornì una tintura verde, amarissima, che fu precipitata con soluzione alcolica di acetato di piombo, filtrata ed evaporata

in bagno maria, dopo averne sottratto coll'idrogeno solforato il piombo in soluzione.

Il residuo dell'evaporazione contiene l'ivaina, achilleina o moscatina. Trattandolo coll'acido acetico, l'ivaina resta indisciolta; si ripiglia con acqua, si riconcentra, si tratta con alcole assoluto, e si digerisce col nero animale la soluzione alcolica, che le toglie un poco di acido stearico e di materia colorante.

L'ivaina è gialla, di consistenza terebentinacea, insolubile nell'acqua, solubile nell'alcole: la soluzione è amarissima. Triplicandone la formola, si ha $C^{24}H^{42}O^3$, che differisce solo di H^2O dalla formola dell'essenza.

K

KALINITE (sin. *Allume di potassa*) (chim. min.). — È il nome dato dai mineralogisti all'allume ordinario di potassa, allorquando si trova formato naturalmente per ispontanea reazione e con ben definiti caratteri. La storia chimica e tecnologica dell'allume è così bene e diffusamente trattata in altre pagine di quest'Opera, da render qui superfluo ogni cenno sull'allume artificialmente preparato. Diremo soltanto che la kalinite naturale è pure isometrica; che generalmente è fibrosa o in forma di croste saline; incolore, diafana o translucida, con dur. = 2...2,5 e peso spec. = 1,75. La composizione sua, data da 18,4 di solfato potassico, 36,2 di solfato d'allumina e 45,5 di acqua, corrisponde alla composizione dell'allume artificiale. Al cannello fonde perdendo l'acqua di cristallizzazione.

Si trova in efflorescenze in certi terreni argillosi, alluminiferi (Whithy nel Yorkshire, Campsie presso Glasgow, ecc.), e fra i prodotti delle emanazioni vulcaniche, come presso alcuni crateri o fumaroli del Vesuvio, dell'Etna, del gruppo delle Lipari, e via dicendo.

KAMALA (chim. gen.). — Polvere rossa, leggiera e mobile come il licopodio, che si raccoglie dalla superficie del frutto della *rotthens tinctoria*, della famiglia delle euforbiacee.

Leube ne analizzò un campione e vi trovò 28,85 per 100 di ceneri, contenenti silice per oltre i $\frac{1}{2}$ del loro peso; proporzione notevole, e che deriva probabilmente dal polvigno atmosferico deposto sui

frutti dal vento, o dall'essere stata raccolta la kamala sulla sabbia.

Leube n'estrasse una materia resinosa, formata di due resine disugualmente solubili nell'alcole.

Si usa come vermifugo.

KAMMERERITE (chim. miner.). — Specie del gruppo delle cloriti; è di aspetto micaceo, di color rosso violetto, e si trova nel Texas. Peso specifico = 2,617. Composizione: SiO^2 31,82; Al^2O^3 15,10; Cr^2O^3 0,90; Fe^2O^3 4,06; MgO 35,24; H^2O 12,75; NiO 0,25.

KAPNICKITE (chim. miner.). — Varietà del fosfato di allumina detto wavellite. Si trova in masse concrezionate, globulari, fibroso-raggiate, con lucentezza vitrea. Composizione: PhO^3 35,49; Al^2O^3 39,59; H^2O 24,92.

Trovasi presso Kapnick in Ungheria.

KARAKINA (chim. gen.). — Sostanza cristallizzata in lunghi aghi, né avente le qualità di un glucoside, né quelle di un alcaloide, estratta da Skey dalla noce di karaka (*corynocarpus levigata*), droga esotica derivante dalla Nuova Zelanda. Le noci, raccolte che siano, si abbrustoliscono parzialmente in forno di terra, poi si lavano in corrente di acqua. Con ciò si distrugge una materia venefica che vi è contenuta.

Si prepara la karakina trattando l'estratto acquoso col nero animale; da questo l'alcole la sottrae e la fornisce cristallizzata.

È amara, debolmente acida, fusibile a 100°, co-

lorabile in roseo dall'acido solforico debole, solubile nell'alcole, nell'acido cloridrico, nell'ammoniaca, nella potassa e nell'acqua bollente; poco solubile nell'acqua fredda, insolubile nell'etere e nel cloroformio.

KARELINITE (chim. miner.). — Ossido di bismuto, BiO_3 , con solfuro di bismuto in associazione o in miscuglio. Ha struttura cristallina, color grigio piombo, lucentezza metalloidea. Analizzata da Hermann diede: Bi 91,26; O (5,21); S 3,53.

Scaldata nel tubo d'assaggio lascia svolgere acido solforoso, e resta una massa verdastra con globuli di bismuto libero.

Si trova nelle miniere di Savodinski nell'Altai, col tellururo d'argento.

KAVA (chim. gen.). — Radice del *piper methystium*. Seccandola tra 110 e 120° perde 15 per 100; esaurita con alcole e con etere fornisce un residuo insolubile di circa 75 per 100, formato di 26 p. di fibra legnosa e 49 p. di amido. Esaurendola coll'alcole di 80 centesimali se ne ottiene un estratto di odore e sapore speciali, il quale sciolto nell'alcole caldo depone cristalli agghiformi, mentre rimane sciolta una sostanza resinosa.

Il composto cristallizzato fu detto *metisticina*: purificato con cristallizzazioni replicate è in aghi bianchi, splendenti, insipidi, inodori, insolubili nell'acqua, poco solubili nell'alcole e nell'etere, di reazione neutra, fusibile a 130° e decomponibile a più forte calore, solubile in giallo arancio nell'acido nitrico ed in viola nell'acido solforico puro. All'analisi fornì 62,03 di carbonio; 6,40 d'idrogeno; 1,12 di azoto.

La resina rimasta nell'alcole, detta *kavina*, è una sostanza di un giallo verdiccio, leggiera, di forte sapore aromatico, di odore somigliante, fusibile a 50°, decomponibile ad un grado maggiore di temperatura e che si colora in rosso scuro coll'acido solforico.

Da 100 parti di kava si ottennero:

Fibra legnosa	26
Acqua	15
Amido	49
Metisticina	01
Resina acre aromatica	02
Estrattivo e materia gommosa	03
Cloruro di potassio	01
Magnesia, silice, allumina ed ossido di ferro	03

100

KAVAINA (chim. gen.). — Principio cristallizzabile, che Cuzent estrasse dal kava o *piper methystium*, privo di azoto, e dei caratteri degli alcaloidi. All'analisi fornì:

Carbonio	65,847
Idrogeno	5,643
Ossigeno	28,510
	100,000

KEILHAUTE (chim. miner.). — Varietà di sfenomonoclini, bruna o quasi nera, translucida, con lucentezza vitrea o resinosa. Dur. = 6,5. Peso spec. = 3,519...3,72.

Non è bene accertata la formola razionale di questa sostanza, che noi riteniamo costituita semplicemente dall'associazione molecolare di due particelle di tipo sfeno, con una di alluminato di ferro, tipo *hercinite*. Comunque sia, la keilhaute si compone di: SiO_2 30,00; TiO_2 23,01; Al_2O_3 6,09; Fe_2O_3 6,35; Mn_2O_3 0,67; Ce_2O_3 0,32; CaO 18,92; YO 9,62.

L'analisi fu condotta da Erdmann.

Al cannello fonde, rigonfiandosi in vetro nero, lucente. Col sal di fosforo dà le colorazioni del ferro e uno scheletro siliceo. Con soda dà le reazioni del manganese. Decomponesi per l'azione dell'acido cloridrico.

Si trova nelle rocce cristalline, feldispatiche di Arendal, in Norvegia, in cristalli più o men voluminosi e in masse. Le sue forme offrono frequenti le geminazioni.

KERESOLENE (chim. gen.). — Uno tra i prodotti liquidi della distillazione del litantrace, che si ottiene rettificando gli olii leggeri il cui punto di bollitura è vicino a 66°, dopo averli purificati coll'acido solforico. Ha un peso specifico di 0,634. Possiede odore debole, gradevole, somigliante a quello del cloroformio. È insipido, molto infiammabile. Vuolsi che possieda facoltà anestesiche come il cloroformio, rispetto al quale sarebbe meno pericoloso. Si usa anche per lampade, perchè di quella costruzione con cui si possono ardere gli olii leggeri del carbon fossile e del petrolio, senza timore di scoppio.

KERMESITE (sinon. *Pirostibite*; *Pirantimonite*; *Kermes minerale*; *Antimonio rosso*) (chim. miner.). — Questo ossisolfuro di antimonio si produce ordinariamente per l'azione dell'ossigeno sul solfuro di antimonio (stibina), ossidandosi l'antimonio medesimo, e l'ossido formatosi associandosi poligenicamente con parte del solfuro inalterato.

Il solfo può restar libero e cristallizzare altresì in mezzo alla kermesite, ciò che frequentemente si osserva negli esemplari del regno minerale. È noto che trattando siffatto composto con una soluzione di un solfuro alcalino, il solfuro d'antimonio si scioglie e si separa dall'ossido, col quale era solo meccanicamente coordinato.

La kermesite cristallizza nel sistema monoclini. È di color rosso vinato carico, talvolta rosso cinabro. Ha lucentezza adamantina, quasi metalloide; è appena translucida; settile, flessibile se in delicati filamenti. Dur. = 1...1,5. Peso spec. = 4,6. Composizione: Sb 75,66; O 4,27; S 20,49. Analisi di H. Rose.

Si trova in vene nel quarzo di Posing in Ungheria,

di Braunsdorf presso Freyberg in Sassonia, di Allemont nel Delfinato; inoltre in Iscozia, nel Canada orientale ed a Pereta nel Senese. In generale si presenta in forma di fasci di fibre delicatissime, divergenti, in piccole druse, in tenui intrecciamenti, ecc. A Pereta incrosta, con disposizione granulare cristallina, i lunghi prismi bacillari di stibina, dei quali fu già ferace quella interessante miniera. Ivi è di bel color rosso, analogo a quello del cinabro, vi si accompagna il solfo nativo, e deriva evidentemente dall'ossidazione parziale e superficiale del minerale di antimonio.

KIESERITE (chim. tecn.). — Solfato di magnesia idratato, che si riscontra nei sedimenti del sale di Stassfurt in Germania, i quali lo contengono in proporzione di circa 12 per 100. Differisce dal sale di Epsom per essere difficilmente solubile nell'acqua e per contenere meno di acqua di cristallizzazione.

Si usa nell'industria per fabbricare il solfato di potassa, per la stampa dei calici, in cambio del solfato di magnesia, che si otteneva colla magnesite di Grecia. Si converte pure in sale del Glauber, ricercatissimo perchè non contiene ferro; e si adopera per preparare il solfato di barita o bianco di barita, detto anche bianco fisso. Fu anche proposto per la fabbricazione dell'allume, mescolando la bauxite (od allumina idrata) sciolta dall'acido cloridrico colla kieserite e con un sale di potassa.

Siccome poi le miniere di Stassfurt ne forniscono quantità ragguardevoli, a cui non basta lo smercio, perciò si è pensato di farne anche una malta da murare, mescolando 2 p. del sale con 1 p. di calce viva e impastando con acqua; la materia indorisce ma rimane granosa: in allora si polverizza, si ribagna, e tosto fa presa.

KIESERITE (chim. min.). — È il solfato idrato di magnesia della famosa miniera salifera di Stassfurt ed Anhalt in Prussia.

Cristallizza nel sistema ortorombico e suol presentarsi in masse granulari o finamente cristalline, bianche, grigie o gialliccie, traslucide, friabili, poco solubili nell'acqua. Durezza = 2,5. Peso specifico 2,517.

Da una prima analisi di Reichardt risulta: SO_3 43,05; MgO 21,66; H_2O 34,56. Ma le varietà cristalline diedero dei risultati la cui media è affatto vicina alla composizione normale: SO_3 58,0; MgO 29,0; H_2O 13,0.

Svolge acqua nel tubo chiuso. Fonde facilmente al cannello, e con soda, sul carbone, da reazioni dell'acido solforico.

Si trova nelle miniere di Stassfurt e Anhalt, e sta particolarmente adunato nel terzo piano geologico della formazione salifera, che vien detto perciò piano della kieserite. Vi forma piccoli banchi e probabilmente vi si depose in istato di solfato idrato di

magnesia, epsomite, perdendo poi dell'acqua per le azioni di metamorfismo.

Il deposito a kieserite di Stassfurt sovrasta al piano a poliallite, e sottostà a quello detto a carnalite, che è il superiore ed il più importante per la copia dei cloruri di magnesio e di potassio.

KIRSCH (chim. tecn.). — È un liquore alcolico, di sapore e odore gratissimo di mandorle amare, del quale si fa grande smercio, e che si fabbrica in Svizzera nei paesi prossimi alla Selva Nera, od in Francia nei dipartimenti verso il Reno.

Si ottiene distillando il mosto delle ciliegie, fermentato insieme coi noccioli, d'onde trae l'odore ed il sapore di mandorle amare. Non tutte le varietà di ciliegie forniscono un buon prodotto; in Francia si dà la preferenza alle piccole ciliegie nere, note col nome di ciliegie di Fougerolles, od alle ciliegie dette dei tintori, che similmente sono nere e di media grossezza. Questa varietà è prescelta da molti per coltivarla, perchè mena abbondanza di frutti perfino nelle stagioni meno propizie; oltre di che si può riprodurre per semente. Le piante da cui si raccolgono le ciliegie per la detta fabbricazione devono crescere in lungo soleggiato, ed i frutti devono essere raccolti in giorni di bel tempo, quando raggiunsero la maturanza perfetta, ma non tardando, perchè perdono rapidamente il loro principio zuccherino.

Comunemente si distilla il sugo fermentato in alambicco comune ed a fuoco diretto, mentre tornerrebbe assai meglio operare in bagno maria; se non che le diligenze usate nel distillare sono tali che il prodotto riesce di buona qualità. Si suole, prima di versare il mosto nella caldaia, togliere la crosta formata nel tino durante la fermentazione, poi si distilla immediatamente, e si cessa quando il liquido comincia a passare lievemente colorito. E siccome, per la quantità del mosto fermentato, si deve distillare in più volte, e il mosto soffrirebbe in contatto dell'aria inacidendo, perciò si travasa dai tini di fermentazione dentro botti che si chiudono accuratamente. Quando il kirsch è distillato da poco tempo ha un non so che di aspro nel sapore, che perde col tempo, acquistando un abboccato gradevole. Si usa da taluno, per invecchiarlo prontamente, di chiudere la bocca dei recipienti in cui è contenuto con carta pecora in cui si fece qualche foro con una spilla, e bastano all'effetto due o tre settimane. Altri hanno l'abitudine di metterlo coi recipienti mal chiusi in luogo caldo, tenendovelo per qualche tempo, ma è pratica da non seguire, perchè la parte aromatica svanisce parzialmente.

Il kirsch di buona qualità dev'essere sempre incolore, per quanto invecchiato, segnare 50° coll'areometro di Gay-Lussac a temperatura di 15°; saggian-dolo deve produrre in bocca quel sapore gradevole che gli è proprio; fattane cadere qualche goccia

sulla palma della mano e confricando coll'altra, deve lasciare sulla pelle un aroma di mandorle amare piacevolissimo.

Essendo stata determinata la proporzione di acido cianidrico che vi suol essere contenuto, si trovò che non è mai al dissotto di 7 milligrammi, nè al dissopra di 10 milligrammi per 100 grammi del liquore.

La falsificazione del kirsch è piuttosto frequente: gli si aggiunge dello spirito di vino e dell'acido idrocianico, oppure si fa artificialmente coi detti due ingredienti.

Per riconoscere la frode si versa qualche centimetro cubo del liquore in un bicchiere, e vi si getta un poco di legno guaiaco raschiato; il liquido si tinge immediatamente di un bell'azzurro, che va sbiadendo a poco a poco, e scompare a termine di mezz'ora o tutt'al più di un'ora. Allorquando fu aggiunto spirito di vino al kirsch la tinta si manifesta debolmente, e il simile quando fu fabbricato con spirito di vino ed acqua di lauro ceraso, oppure con spirito di vino ed essenza ricavata dalla distillazione dei noccioli delle ciliegie.

Boudet osservò che un liquore contenente solo acido cianidrico non produce la reazione col legno o colla tintura di guaiaco; e trovò che il coloramento azzurro che si ottiene dal vero kirsch deriva da tracce di rame contenutevi, forse per l'azione dissolvente del prodotto che passa nella distillazione dal mosto di ciliegie in alambicchi del detto metallo.

KIRWANITE (*chim. miner.*). — Specie minerale del gruppo delle cloriti. Analisi di Thompson: SiO_2 40,5; Al_2O_3 11,41; FeO 23,91; CaO 19,78; H_2O 4,35. Si trova nei basalti delle coste nord-ovest d'Irlanda.

KLAPROTHINA (*chim. miner.*). — È una varietà della lazulite, quindi fosfato di allumina e di magnesia, idrato. La klaprothina, amorfa o granulare, che si trova nel quarzo grasso di Vorau, di Krieglach (Stiria), del Vallese, ecc., è di un grazioso color celestino; è translucida. Dur. = 5...6. Peso spec. = 3,057. Composizione: I. Var. di Krieglach; analisi di Brandes. II. Var. di Grätz; analisi di Rammelsberg. III. Altra var. di Krieglach; analisi come sopra.

	I.	II.	III.
PhO_5	43,32	42,41	47,36
Al_2O_3	34,50	29,58	30,05
FeO	0,80	10,60	1,89
MgO	13,56	10,67	12,20
CaO	0,42	1,12	1,65
H_2O	0,50	5,62	6,85
SiO_2	6,50	—	—

Al cannello e coi reattivi si comporta come la lazulite.

KNEBELITE (*chim. miner.*). — Silicato del gruppo dei peridot. Ha struttura cristallina. Dur. = 6,5.

Peso spec. = 3,714. Color biancastro, accidentalmente variabile. Fragile frattura subconcoideale. Analisi di Döbereiner: SiO_2 32,5; FeO 32,0; MnO 35,0.

Si trova nel granito d'Ilmenau in Turingia e a Dannemora in Isvezia.

KOBELLITE (*chim. miner.*). — Solfuro antimonifero di piombo e di bismuto. Rassomiglia al solfuro d'antimonio (stibina); ha struttura raggiata; color grigio piombo, traente al nero; lucentezza metallica. Peso spec. = 6,29...6,32. Analisi di Rammelsberg: S 17,47; Sb 10,43; Bi 20,52; Pb 48,78; Fe 1,55.

Si trova nell'actinolite della miniera di Hvena in Isvezia.

KONLITE (*chim. miner.*). — Idrocarburo, fogliaceo o granulare, amorfo, stalattitico, molle, di color rosso-bruno o giallastro; fonde a 114° c., a 200° c. distilla e contemporaneamente decomponesi, lasciando un residuo bruno. È solubile nell'alcole a caldo. Si trova a Redwitz in Baviera, ed a Uznach in Stiria. La var. di Redwitz diede a Trommsdorf: C 90,90; H 7,58. Quella di Uznach diede a Kraus: C 92,42; H 7,57.

Accompagna altri idrocarburi, fra i quali lo scheererite.

KOTTIGITE (*chim. miner.*). — Specie minerale, monoclina, isomorfa colla eritrina (arseniato idrato di cobalto), e composta di arseniato idrato di zinco. Abituamente ha struttura fibroso-cristallina, lucentezza sericea, color roseo, e fior di pesco. Dur. = 2,5...3. Peso spec. = 3,1. È translucida e possiede facili sfaldature clinodiagonali. Analisi di Kottig: AsO_5 (37,17); ZnO 30,52; CoO 6,91; NiO 2,00; H_2O 23,40.

Al cannello si disidrata e fonde facilmente, colorando la fiamma in azzurrognolo. Nella fiamma riduttrice svolge copiosi fumi arsenicali, e depone sul carbone un velo di ossido di zinco. Bagnata con soluzione di cobalto e poi scaldata diviene verde. Col borace e col sal di fosforo dà vetro colorato in turchino.

Si trova colla smaltina nella miniera Daniel presso Schneeberg.

KOUSSEINA (*chim. gen.*). — Materia cristallizzata in aghetti, di sapore astringente, solubile nell'alcole e nell'etere, che Martin estrasse dal kouso.

KOUSSINA (*chim. gen.*). — Principio attivo del kouso, d'onde fu ricavato da Pavesi. Si riscontra non solo nei fiori, ma puranco negli steli e nelle foglie.

Per ottenerlo si trattano più volte i fiori con alcole e calce, e si fa indi bollire il residuo con acqua. Si mescono gli estratti, si distilla l'alcole e si precipita il residuo con acido acetico. La koussina si depone in fiocchi bianchi, i quali si uniscono in massa resinosa e gialliccia nel disseccare.

Quando è polverizzata ha l'aspetto di polvere giallognola; possiede sapore amaro persistente; esaminata col microscopio mostra particelle cristalline. È poco solubile nell'acqua, solubile nell'alcole, nell'etere e negli alcali.

Bedall l'analizzò, e ne dedusse la formola $C^{16}H^{19}O^5$.

KOUSSO (chim. gen. e farm.). — È il fiore di una pianta crescente nell'Abissinia, la *brayera antheleminthica* di Kunth.

I fiori del koussò sono piccoli, in panicoli grandi, rossigni, di odore speciale e debolissimo, di sapore poco sensibile in principio, e che indi si fa acre e sgradevole. Col tempo, si crede che perda l'attività.

Wittstein l'analizzò e vi trovò:

- Un olio grasso;
- Clorofilla;
- Cera;
- Una resina acre ed amara;
- Una resina insipida;
- Zucchero e gomma;
- Tannino;
- Sali.

È un rimedio efficace contro la tenia, preferibile alla corteccia di melagrano ed al felce maschio. Si polverizza e se ne fa infusione da 15 a 20 grammi in una tazza d'acqua tiepida.

KRANTZITE (chim. miner.). — Idrocarburo, simile alla succinite, che si trova in noduli rosso-bruni o giallastri, o di color giallo-verdognolo. Sono alquanto molli; talvolta elastici. Peso spec. 0,968. Ma la parte esteriore giunge al valore di 1,002.

Analisi di Landolt: C 79,25; H 10,41; O 10,34.

Solubile nell'alcole 4 %, nell'etere 6 %. Si ammolisce nella trementina. Fondesi a 225°, divenendo ben liquida a 288°. A più alta temperatura si scompone. La soluzione eterea lascia un residuo bruno, amorfo, elastico come la gomma elastica, e fosibile a 150°. Si trova presso Neuburg, nell'Hartz.

KREMERSITE (chim. miner.). — Questo prodotto delle sublimazioni saline del nostro Vesuvio si compone come appresso, secondo l'analisi di Kremers: Cl 55,15; K 12,07; AzH⁴ 6,17; Na 0,16; Fe 16,89; H²O (9,56).

Cristallizza nel sistema isometrico, in ottaedri regolari, di color rosso rubino. È solubile e può ritenersi come un aggregato molecolare, poligenico, delle particelle fisiche, isometriche ed isomorfe, dei cloruri i cui radicali sono indicati nell'analisi sopra trascritta.

KUSTELITE (chim. miner.). — Var. di argento nativo, della Nevada, di color bianco argentino, con peso spec. = 11,32...13,10. Dur. 2...2,5. Contiene piombo ed oro. Si trova in granuli nella miniera Ophir della sunnominata regione.

KYROSITE (chim. miner.). — Var. di marcassita (bisolfuro di ferro), contenente arseniuro di rame, denominata dal Breithaupt *weisskupfererz*, che si trova e si utilizza nella miniera Briccius presso Annaberg e nel Ghil. L'analisi fatta da Scheidhauer della var. di Sassonia diede per la composizione centesimale: S 53,05; As 0,93; Fe 45,60; Cu 1,41. Ma pare che le var. chiliane contengano fino a 12,9 per 100 di rame.

L

LABDANO (chim. gen.). — Sostanza resinosa, la quale trasuda in goccie dalle foglie e dai rami del *cistus creticus* e del *cistus cypricus*, arbusto che cresce in Grecia ed in Turchia. Comunemente è nero, solido, tenace, poco secco, di frattura grigia e che annerisce prontamente all'aria, di facile ram-mollimento tra i diti, a cui aderisce come la pece, svolgendo un odore particolare, acuto e simile a quello dell'ambra grigia. Col tempo iadurisce di più, si fa poroso, secco, leggiero e di frattura grigia che non muta, senza perdere l'odore che gli è proprio. Si fonde facilmente e per intero al calore.

Pelletier analizzò il labdano, e vi trovò:

Resina	20,00
Gomma con un poco di malato di calce	3,60
Acido malico	0,60
Cera	1,90
Sabbia ferruginosa	72,00
Olio volatile e perdita	1,90
	<hr/>
	100,00

Quello che fu analizzato da Pelletier manifestamente era impurissimo, poichè Guibourt trovò in un campione da lui esaminato:

Resina e olio volatile	86
Cera	7
Estratto acquoso	1
Materie terrose, peli	6
	100

Tanto la cera quanto i peli provenivano, senza dubbio, dal modo con cui si raccoglie la resina.

Johnston analizzò la resina del labdano e vi trovò 73,2 di carbonio e 10,0 d'idrogeno, composizione che ne rende probabile la formola $C^{70}H^{30}O^2$.

È detto *labdano di Spagna* una resina nera, massiccia, molle, che si arrotonda alquanto come la pece, senza tuttavia averne la frattura lucida e vetrosa. Somiglia allo stirace nero, da cui differisce per l'odore, che rassomiglia a quello del labdano di Grecia. Si estrae dal *cistus ladaniferus* facendone bollire nell'acqua le sommità o cime.

LABRADORITE. Vedi FELDISPATO.

LABURNINA (chim. gen.). — I semi maturi del *cytiscus laburnum* contengono un alcaloide velenosissimo e cristallizzabile, a cui fu dato il nome di citisina, mentre i semi non maturi ed i gusci contengono un altro principio, a cui Husemann e Marmé diedero il nome di laburnina.

Si prepara l'estratto acquoso dei semi acerbi e dei gusci, si precipita col sottoacetato di piombo, si scaccia dal liquido il piombo eccedente mediante l'acido solfidrico, e indi si tratta coll'acido fosfomolibdico. Si depona il fosfomolibdato di laburnina, che si neutralizza col carbonato di calce, indi si ripiglia coll'alcole, donde la laburnina cristallizza in croste dure, formate di grossi prismi romboidali, contenenti acqua di cristallizzazione, che perdono scaldandoli a 100°. Sono solubili nell'acqua, assai meno nell'alcole assoluto, e quasi insolubili nell'etere. La soluzione acquosa non rende azzurra la carta arrossata di tornasole, e avvolge ammoniaca a freddo quando vi si aggiunge potassa caustica. Da ciò sembra che sia un'amide e non una base. Di fatto non si combina cogli acidi e non produce sali, tranne che coi cloruri di oro e di platino.

LACCA-LACCA (chim. gen.). — Materia resinosa, prodotta dalla femmina di un insetto emittero, il *coccus lacca*, che vive nell'India sopra diversi alberi, fra cui il *ficus religiosa*, il *ficus indica*, il *ramnus iniuba*, la *butea frondosa*, ecc. Un certo numero di tali insetti femmine si raccolgono all'intorno dei giovani rami, stringendovisi in tal modo da non lasciare spazio vuoto tra di esse, e vi si attaccano mediante una materia resinosa che trasuda dai loro corpi, formando ciascuna una cellula piena di un liquido rosso, entro cui si riscontrano venti ovi e più. Da questi nascono le larve che si nutrono del liquido, e si convertono in insetti perfetti. Ciò che ne rimane costituisce la gomma-lacca. Sembra però

che sia meglio farne la raccolta in precedenza dell'uscita dell'insetto, piuttosto che posteriormente.

In commercio si conoscono tre qualità di lacca: cioè in bastoni, in grani ed in iscaglie.

La lacca in bastoni ha l'aspetto di uno strato più o meno grosso, di un rosso più o meno cupo, trasparente in sugli orli, splendente nella frattura, con molte cellullette visibili nell'interno, o disposte circolarmente intorno al legno del ramoscello, in parecchie delle quali rimase ancora l'insetto intiero. Colora la saliva masticandola; spande odore forte ed agreevole scaldandola o bruciandola.

La lacca in grani è quella che si rompe staccandola dai rami. Spesso si esaurisce della materia colorante, perchè nelle Indie si usa per tingere, onde si deve preferire quella di colore più cupo.

La lacca in iscaglie si ottiene fondendo le due precedenti, dopo averle bollite con acqua pura od alcolizzata e feltrate per tela, raccogliendola su pietra piatta. Somiglia per l'aspetto al vetro d'antimonio, e varia molto di colore, onde la bionda, la rossa e la bruna. Per le arti si deve preferire la meno colorata.

Gl'Indiani purificano la lacca come segue: la rompono in pezzetti e li gettano in sacchetto di canovaccio, di circa quattro piedi di lunghezza e non più di sei pollici di circonferenza. Hanno due di tali sacchetti, ciascuno dei quali è tenuto da due persone. Pongono uno dei sacchetti al disopra del fuoco, girandolo all'intorno di frequente, finchè la lacca incomincia a liquefarsi e trasuda dai pori; lo tolgono allora dal fuoco, lo avvolgono in più direzioni, e nel tempo medesimo lo fanno scorrere lungo la parte convessa di un banana preparato per tale proposito. Quando tutta la lacca feltrò pel sacchetto, scaldano l'altro sacchetto, e procedono come col precedente.

La lacca non è una resina pura; consta per la massima parte di una sostanza resinosa, di una materia colorante rossa, solubile nell'acqua e negli acidi, di cera e di glutine.

Hatchett fece l'analisi delle tre qualità di lacca, e ne ritrasse:

	Lacca in bastoni	Lacca in grani	Lacca in iscaglie
Resina	68,0	88,5	90,9
Materia rossa .	10,0	2,5	0,5
Cera	6,0	4,5	4,0
Glutine	5,5	2,0	2,8
Corpi estranei	6,5	0,0	0,0
Perdita	4,0	2,5	1,8
	100,0	100,0	100,0

La materia colorante è la sola solubile nell'acqua. Se non che mescolando 5 parti di lacca con 1 parte di borace, ogni cosa si scioglie nell'acqua per digestione, scaldando quasi ad ebollizione. Tale soluzione

uguaglia per molti riguardi la vernice a spirito. La lacca si scioglie ancora nella potassa, nella soda e nel carbonato di soda, e fa il somigliante coll'acido nitrico, quando vi si digerisce per quarantott'ore, l'acido essendo in quantità sufficiente.

Se ne fanno per la tintura due preparati, uno detto lacca-lacca e l'altro lacca-dia, provenienti ambedue dalle Indie.

LACCA-LACCA (*chim. tecn.*). — È una preparazione che deriva dalle Indie, e si usa per la tintura. Si prepara colla decozione della lacca, che si fa esaurendo la lacca in bastoni mediante una liscivia debole di soda caustica. Si versa allume nella decozione, con che si depona un precipitato, che si raccoglie, si sprema, si conforma in pani e si secca.

La lacca-lacca contiene:

Materie coloranti	50
Resina	40
Allumina	9
Materie estranee	1

100

Quando si vuole mettere in opera deve decomporre coll'acido cloridrico o coll'acido solforico, che sciolgono l'allumina, lasciando indisciolti la resina, mentre si scioglie la materia colorante.

LACCA ALL'OLEATO DI ALLUMINA (*chim. tecn.*). — Composizione così chiamata da Puscher, che si usa come vernice per ispalmarne i lavori di metallo che si devono esporre ad una certa temperatura.

Si comincia dal preparare un sapone di allumina, aggiungendo dell'allume disciolto ad una soluzione diluita e bollente di sapone, finché si vede formarsi un precipitato, che si lava con acqua bollente e si secca. Rimane trasparente come il sapone di glicerina, e possiede la proprietà di sciogliersi in qualsivoglia proporzione nell'essenza di trementina.

Tale soluzione quando è spalmata sui pezzi di metallo vi forma una vernice pieghevole, e che resiste ad alta temperatura senza che si empia di bolle. I pezzi che ne furono verniciati si seccano rapidamente, ed in particolare quando si tengono a temperatura di 50°.

LACCA DI GUATIMALA (*chim. gen.*). — Resina in forma di globetti sferici, grossi come piccoli piselli, su cui si vede l'impronta del ramo da cui furono staccati, e contenenti talvolta nell'interno le reliquie di un insetto, od un numero considerevole di larve seccate.

Per lo più sono pertugiati e vuoti. È meno rossa della lacca delle Indie, e quando fu sottoposta a fusione possiede un colore nerognolo poco gradevole. Scaldandola esala odore come quello dell'altra lacca, e brucia con bella fiamma bianca. Inoltre per lo scaldamento acquista un'elasticità come quella della

gomma elastica; infine ha un sapore poco manifesto di acido succinico.

LACCA-DYE (*chim. tecn.*). — Preparazione che si fa nelle Indie colla lacca, e che serve per la tintura, come la lacca-lacca, altra preparazione somigliante. Si prende la lacca in bastoni, si riduce in polvere grossolana, si esaurisce per macerazione coll'acqua calda o con acqua alcalina. Si evapora il liquido a fuoco nudo in bacini larghi e poco profondi, e se ne ha un estratto che si conforma in piastrine quadrate di 67 millimetri di lato per 13 millimetri di grossezza. La lacca-dye contiene:

Resina	25
Materie coloranti	50
Materie terrose	25

Il residuo della lacca in bastoni che fu trattata coll'acqua si vende in commercio col nome di lacca in grani.

La lacca-dye è importata da Calcutta a Londra e ad Amburgo. Stephens la preparò per primo nelle Indie, ove si fabbrica da lungo tempo e serve per la tintura del cotone e della seta. La materia colorante somiglia d'assai a quella della cocciniglia, senza potersi dire che sia identica, e fornisce un rosso scarlatto sulle lane, producendo un effetto inferiore della metà o di due terzi di quanto si ottiene colla cocciniglia. Siccome il bagno acido contiene allumina che tende a volgere in cremisi la tinta, per neutralizzare l'inconveniente si adopera la soluzione di stagno.

Per usare la lacca-dye si seguono i processi che stiamo per dire:

1° Si fa una mescolanza della lacca-dye con acido solforico concentrato, indi si lascia a sé per 24 ore nell'estate e 48 nell'inverno; si diluisce con 3 parti e mezzo di acqua e si attende che si chiarifichi. Si versa il liquido chiaro in recipiente di ferro e gli si unisce l'acqua di lavacro della materia residua che si era deposta; si aggiunge tanta calce quanto sia bastevole per neutralizzare i $\frac{4}{5}$ dell'acido solforico, si decanta dal gesso precipitato e si mette in opera per la tintura.

2° Si prendono due terze parti di lacca-dye e si macinano in mortaio con 10 a 12 parti di acido solforico della densità di 1,85, ovvero di acido cloridrico della densità di 1,13, l'uno e l'altro diluiti con tre volte il loro peso d'acqua. Si lascia in macerazione per 24 ore nell'estate e 48 nell'inverno e si diluisce con acqua di fonte fino all'occorrenza.

3° Si tritano due terze parti di lacca-dye con 12 parti di acido cloridrico della densità di 1,148, diluito con ugual peso di acqua; si agita di frequente la mescolanza per 24 ore e si diluisce con acqua.

Preparato il colore della lacca-dye col 2° o col 3° metodo, gli si deve unire 790 c. c. del così detto

spirito di lacca, ed una soluzione di stagno, preparata con una libbra di stagno in 20 libbre di acido cloridrico fumante, dopo la quale aggiunta si deve lasciare la mescolanza a sé per 6 ore prima di adoperarla.

Una ricetta modernissima per ottenere il rosso della lacca-dye è quella di Ormerod e Spesri, industriali inglesi, che si prepara mescolando 2 libbre di spirito di lacca-dye, due galloni di acqua, una libbra e mezza di sostanza addensante e $\frac{3}{4}$ di liquore di scorza a 12° T. Quando la mescolanza è raffreddata vi si stempera una libbra di cristallo di stagno ed una libbra di acido ossalico, agitando finché la massa sia divenuta omogenea. Si applica nella maniera consueta tanto in bagno quanto per istampa; con essa si fissa il colore in una sola operazione, cosa che fino ad ora non si era mai conseguita col rosso della lacca.

LACCHE (chim. gen.). — Si dà questo nome a quei colori i quali sono formati di una materia colorante fissata sopra una base terrosa o metallica. In generale si preparano mescolando in soluzione la materia colorante colla materia terrosa o coll'ossido metallico, con cui quelle devono contrarre aderenza, indi si aggiunge un alcali, mediante il quale precipitando la materia terrosa o l'ossido metallico, trae con sé la materia colorante.

Per la più parte i principii coloranti che formano lacca derivano dalla natura organica, e sono di origine tanto vegetale quanto animale; nell'atto in cui si uniscono colla materia terrosa o coll'ossido metallico mutano talvolta il tono della loro tinta, mutazione la quale in certi casi è di poco momento, in altri è assai notevole.

Quella forza di aderenza che fa unire i principii coloranti cogli ossidi metallici non può rassomigliarsi all'affinità chimica; comunemente si crede che sia una semplice attrazione di superficie, somigliante a quella onde i gas ed i vapori aderiscono tenacemente alla superficie del vetro, l'iodio alle membrane dell'amido, le materie coloranti alle fibre tessili, ecc.

LACCHE (chim. tecn.). — Per quanto si sa dagli storici, le lacche furono note fino da tempi antichissimi, ma s'ignora come in allora si preparassero. Certo è che gli Egiziani ne fecero uso di bellissime per l'ornamento delle loro mummie, aventi una tale ricchezza di tinta, che non si riscontra che nei più splendidi colori metallici. Altre però erano fugaci, come si vede da certe pitture antiche.

In generale le lacche moderne talvolta sono superiori, talvolta inferiori alle antiche; con questo tuttavolta di vantaggio, che se ne ottiene in quantità assai maggiore, di colori diversi e di molte varietà di tono. Non può dirsi che le lacche siano colori molto stabili, dacché comunemente soggiacciono ad

alterazioni profonde per l'influenza della luce diretta, ed anche dell'indiretta. Per conseguenza non si possono adoperare per tutti i generi di pittura, come per quadri e per gli edifici, mentre sono usabili per la miniatura e per certi ornamenti, fornendo tinte che difficilmente si otterrebbero con altri colori. Mancano eziandio di tono, tanto che si suole aggiungere nel prepararle od ambra o gomma arabica. Non possono neppure essere mescolate colla maggior parte dei colori minerali, dacché ne rimangono alterate.

Per conseguire belle lacche è necessario di mettere in opera sostanze pure al possibile e perfettamente secche, rese in polvere tenuissima, e che si fanno bollire in vaso stagnato con acqua pura, chiarificando poi colla filtrazione o con altro mezzo la decozione che sciolse il principio colorante. Quando si abbia il principio colorante disciolto, e si viene a precipitare la lacca coll'allume, o coll'allumina, o coll'acetato di piombo, o col protocloruro di stagno, devesi avvertire che il precipitante non contenga né ossido di ferro, né alcali, dacché ne verrebbe mutazione alla tinta desiderata. Ogniquale volta si possa, si deve versare la soluzione del precipitante nella decozione liquida e bollente, poichè operando nel detto modo il precipitato riesce meno voluminoso, di lavacro più facile, e la lacca è più fornita di materia colorante, effetti che non si ottengono mescolando i liquidi a temperatura ordinaria. In altri casi si scioglie un sale di allumina nel liquido contenente la materia colorante e si precipita con un carbonato alcalino.

Per lavare le lacche torna meglio procedere colla decantazione, valendosi di acqua calda e priva od almeno scarsissima di sali calcari. Compiuti i lavacri, si raccoglie il precipitato sopra una tela fitta, ovvero sopra fogli di carta bibula posti sopra una tela rara tesa in telai di legno, ed ivi si lascia a sgocciolare. Allorquando raggiunse la consistenza pastosa si versa entro imbuto di vetro, di collo alquanto stretto nel fondo, e a cui s'imprimono scosse successive, raccogliendo su carta bibula ad una ad una le piccole masse che si vanno staccando. Per tal guisa la lacca rimane in forma di trocisci, che si pongono a seccare all'aria libera ed all'ombra, oppure in una stufa tiepida, osservando che il calore non oltrepassi mai un certo limite.

Talvolta si sottopongono alcune lacche ad un principio di torrefazione, all'iscopo di distruggere in parte la materia colorante primitiva, e loro trasformare una tinta bruniccia. Si dà alle lacche torrefatte il nome di *lacche bruciate*, le quali, al dire di alcuni artisti, possederebbero una grande solidità; tuttavolta se ne fa poco uso al presente. Si preparano prendendo una mestola di ferro, scaldandola al rosso scuro, e gettandovi a poco a poco la lacca già

ridotta in polvere fina, che si dimena di continuo, traendola dal fuoco non appena abbia acquistato il tono di tinta occorrente.

Dopo avere discorso dei processi generali onde si preparano le lacche, verremo in particolare a dire di ciascuna.

Lacca di ramno (*rhamnus infectorius*). — Si prendono i frutti del ramno, si raccolgono prima che siano maturi compiutamente, si schiacciano, si gettano in caldaia con 4 o 5 parti d'acqua pura ed $\frac{1}{4}$ di allume. Si fa bollire per mezz'ora, si feltra il liquido giallastro, e vi si versa un latte denso di creta calcare bianchissima, il quale dev'essere stato preparato stemperando $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ della creta in un poco d'acqua, passando indi per setaccio affine di separarne le parti grossolane. Si agita più volte la mescolanza del decotto colla creta, si lascia in quiete ed in contatto dell'aria per un giorno, si decanta il liquido, si lava il precipitato, che si mette a sgocciolare sopra una tela tesa in telaio di legno. Allorquando acquistò la necessaria consistenza si conforma a trocisci, che si fanno seccare a bassa temperatura ed all'ombra.

La lacca di ramno, detta anche *lacca di Avignone*, dovrebbe essere preparata colla grana di Avignone, ma per lo più si fabbrica facendo bollire proporzioni variabilissime di guado, di quercitrone, di cartamo, di curcuma, di legno giallo, ecc., aggiungendo allume, potassa e creta calcare al decotto, fino a che tutta la materia colorante sia precipitata.

Questa lacca è di un giallo bellissimo, e si usa per colorare i pavimenti e nella scenografia. Possiede poca solidità e non è venefica.

Lacca di guado. — Le foglie, gli steli ed i semi del guado contengono una materia giallo-pallida, a cui Chevreul diede il nome di luteolina, la quale per influsso degli alcali (potassa, soda, ammoniaca, calce e barita) passa ad un giallo cupo bellissimo.

Si prepara in due maniere:

1° Si raccolgono le sommità della pianta quando è in fiore, si seccano all'aria libera, e si tagliano o si contadono grossolanamente. Si gettano in ampio vaso verniciato con un peso di allume uguale al proprio, e con tanto d'acqua quanto può bastare perchè vi rimangano tuffate per intero. Si scalda per $\frac{1}{2}$ d'ora all'incirca a temperatura di 70 ad 80°, si feltra il liquido caldo, e vi si versa immediatamente a poco a poco una soluzione di carbonato di potassa fino a che avviene sprigionamento di acido carbonico. Si lava con acqua calda e per decantazione il precipitato, che si raccoglie su fogli di carta stesi sopra tela stirata in telaio di legno, e quando acquistò la consistenza pastosa si converte in trocisci che si pongono a seccare a bassa temperatura.

2° Colard e Faubert seguono un altro processo per la lacca di guado: si prendono gli steli, le fo-

glie ed i semi del guado, e si gettano in grande caldaia di rame, ponendo le sommità al basso e con una certa quantità d'acqua; si fa bollire per $\frac{1}{4}$ d'ora, e si pongono in ceste di vimini le sommità, le foglie, ecc., acciò vadano sgocciolando, e si raccoglie il liquido in tinozza di legno, si feltra e si aggiunge a quello della caldaia. Si ha per tal modo una decozione di colore giallo-verdognolo, che si tratta in appresso come stiamo per dire. Si prende creta calcare di perfetta bianchezza non contenente carbonato od ossido di ferro, perchè col tannino del guado darebbe un tono brucicco alla lacca, si stempera in acqua affine di separarne per decantazione le materie estranee, si pone a sgocciolare, si stempera nel proprio peso d'acqua, facendo bollire la poltiglia per qualche minuto, e vi si aggiunge allume ridotto in polvere e privo di ferro in proporzione di $\frac{1}{8}$ del peso della creta. Ne succede una decomposizione fra la creta e l'allume, con che si forma solfato di calce, e si depone allumina gelatinosa, con che si svolge dell'acido carbonico. Allorquando l'effervescenza cessò, e mentre la materia è calda ancora, vi si aggiunge a poco per volta la decozione del guado, fino a che tutto il principio colorante giallo rimanga precipitato. Col mezzo di una chiave posta nel fondo della caldaia si fa scolare la materia in tino di legno, e si lascia a sé per ventiquattr'ore, dopo di che si decanta la parte liquida, si raccoglie il precipitato su feltri, ovvero su lastre di creta calcare che assorbono l'acqua rapidissimamente. Allorquando la lacca diventò di una consistenza pastosa, si conforma a trocisci, che si fanno seccare a bassa temperatura ed all'ombra.

In commercio si hanno due qualità diverse di lacca di guado: la sopraffina, e la lacca n. 1. Si adopera di rado nell'acquarello e nella pittura ad olio, ma è adoperata di frequente dai fabbricanti di carta da tappezzerie. Come suol essere dei colori vegetali, non possiede troppa solidità. Non è venefica.

Lacca di gomma-gotta. — Per prepararla si prendono 100 gr. di gomma-gotta, che si riducono in polvere grossolana, si fa macerare per ventiquattr'ore con tre o quattro litri d'acqua fredda dentro vaso di porcellana, indi si aggiungono 200 gr. di acido nitrico. In altro recipiente si scioglie a caldo 1 chilogr. e 200 gr. di allume in sei litri d'acqua; si mesce questa soluzione con altra di gomma-gotta, si lascia deporre il precipitato, che poi si raccoglie su feltro, si lava e si secca.

Il precipitato giallo così raccolto, ed a cui si dà il nome di lacca in qualche Trattato dei colori, non contiene allumina, e però non è una vera lacca e consta unicamente di gomma-gotta suddivisa.

Lacca di zafferano d'India. — Si fa una decozione dello zafferano d'India, a cui si mesce potassa ed allume; con che si ottiene una lacca di colore d'arancio.

Lacca di cocciniglia. Vedi Vol. di complemento.

Lacca di robbia. — La robbia digerita nell'acqua fredda o calda non cede tutto il principio colorante rosso che contiene; ma se all'acqua fu aggiunta una piccola quantità di allume, il liquido apparisce di un rosso intensissimo, il quale per l'aggiunta di un alcali precipita una lacca tanto più bella, quanto più la polvere di robbia era di buona qualità ed in quantità maggiore.

Stando alle ricerche di Kuhlmann, la robbia contiene una sostanza colorante gialla, che fa d'uopo toglierla, macerandola a tale effetto per due o tre volte in acqua fredda, e indi sottoponendo il residuo alla pressione. La robbia trattata nel detto modo è attissima a formare belle lacche. Per prepararle si usano processi differenti.

Stando a Robiquet e Colin, si prendono 2 chilogr. di robbia già macerata nell'acqua fredda e si mettono in recipiente con 1 chilogr. di allume e 12 litri d'acqua, scaldando a bagno maria per due o tre ore; si feltra, si versa nel liquido a poco per volta una soluzione di carbonato di soda puro, finchè si manifesta precipitato. Quella parte che si depone in principio, essendo bellissima, dev'essere raccolta a parte. Seguitando la precipitazione, si forma altra lacca, che si lava con abbondanza di acqua per decantazione, finchè il lavacro ultimo non appalesa reazione acida. Si getta il precipitato su feltro e si conforma a trocisci, che si fanno seccare all'aria libera in luogo esente da polvere.

Englefield prende 200 grammi di robbia e li introduce in sacchetto di calicot fino e robusto, di capacità tre o quattro volte tanto, lo introduce in grande mortaio di porcellana o di marmo e vi sopra-versa 600 c.c. di acqua fredda; si preme il sacchetto in tutte le direzioni, si soppesta con mortaio procurando che la stoffa non si laceri, e quando l'acqua si è caricata del colore, si versa fuori. Si ripete l'operazione con altr'acqua, finchè l'ultima rimanga lievemente tinta, al che occorrono 3 litri all'incirca. Si uniscono i liquidi, si scaldano in recipiente di porcellana fin presso a bollitura, e si versano in ampio bacino, aggiungendovi poi una soluzione di 300 gr. di allume in 600 c.c. di acqua bollente, agitando e sopraggiungendo a poco a poco una soluzione satura di 150 gr. di carbonato di potassa. Si lascia in quiete finchè ogni cosa è raffreddata, si decanta il liquido chiaro e giallo, si aggiunge al precipitato $\frac{1}{4}$ di acqua bollente, si rimescola di nuovo, si lascia raffreddare e si raccoglie la lacca su feltro. Adoperando una quantità minore di allume, la tinta rimane più intensa; ma se l'allume scarseggia, in allora una parte della materia colorante non è precipitata.

Un altro processo fu indicato da Persoz per fabbricare belle lacche di robbia, il quale consiste nelle operazioni che seguono:

Prendasi robbia non peranco posta in uso e si metta a fermentare, oppure si lavi con acqua contenente del solfato di soda in soluzione, affine di spogliarla, senza perdita, delle materie zuccherine e mucilaginose che vi sono contenute, e che qualora non fossero tolte rallenterebbero d'assai i lavacri. Allorchè si trae partito dai residui della robbia le dette precauzioni preliminari tornano inutili. Se ne prende una parte e si tratta per quindici a venti minuti con dieci volte il peso d'acqua bollente contenente $\frac{1}{10}$ di allume. Si feltra per manica e se ne raccoglie un liquido, il quale può essere considerato una soluzione di allume colla materia colorante. Allorquando il liquido sia raffreddato fino a 35° o poco più, si neutralizza col carbonato di soda in proporzione tale da corrispondere ad una ottava o ad una decima parte dell'allume adoperato, con che si forma allume cubico, e poscia si scalda il liquido fino ad ebollizione. Si forma solfato basico di allumina, il quale precipita traendo seco la materia colorante, dando origine ad una lacca che si lava e si pone a seccare nel modo consueto. A differenza delle altre lacche di robbia, ha l'aspetto di un precipitato non gelatinoso, di pronta formazione, di facile lavacro, agevole da raccogliere e che si scioglie prontissimamente nell'acido acetico.

Col primo trattamento la robbia non rimane esausta, per cui torna conveniente di ritrattarla per altre due volte coll'acqua alluminata; se non che i liquidi che si ottengono in detto caso devono essere neutralizzati colla metà od anche col terzo del carbonato di soda occorrente per la saturazione dell'allume, affinchè il solfato basico che precipita trovi tanto di materia colorante nel precipitare, da comporre una lacca di tinta bastevolmente nutrita. Le acque madri d'onde si separò la lacca contengono ancora una certa quantità di allume, per cui non devono essere considerate inutili. Se ne trae partito per far ribollire nuova robbia e conseguire così, mediante il carbonato di soda, una nuova quantità di lacca.

Persoz in cambio del carbonato di soda precipita la decozione alluminata di robbia con una quantità equivalente di acetato di piombo, con che piglia nascimento una lacca di colore sì vivace e puro, che mai si ottiene valendosi del carbonato di soda.

Lefort prepara la lacca di robbia col mezzo della garanzina.

Si prende una caldaia stagnata accuratamente, vi si gettano 1 chilogr. di garanzina, 2 chilogr. di allume e 18 litri d'acqua pura, facendo bollire per $\frac{1}{4}$ d'ora a venti minuti. Si feltra e si versa a poco a poco nel liquido caldo una soluzione di carbonato di soda fino a che tutta la materia colorante sia precipitata. Si raccolgono a parte i precipitati successivi, perchè le lacche che si formano in principio sono più belle di quelle che si raccolgono verso la fine.

Si lascia in quiete per alcune ore, si separa per decantazione l'acqua madre dal sedimento, e si lava questo fino a che il lavacro risulti perfettamente chiaro ed insipido. Si raccoglie su tela fitta, tesa su telaio di legno, si lascia sgocciolare, si converte in trocisci, che si pongono a seccare all'ombra.

La lacca di robbia può essere rosea, rossa e bruna. Forma un colore solidissimo, che si usa tanto a tempera che all'olio, principalmente nelle miniature. Non è venefica.

Qualche volta si trova falsificata colla lacca di legno del Brasile, o tinta artificialmente col carmino o colla lacca carminata. Per riconoscere una tale falsificazione, se ne polverizza a secco una data quantità e se ne getta una presa in mezzo bicchiere di acqua chiara e calda; se l'acqua rimane tinta è segno che contiene lacca di legno del Brasile. Se poi vi fossero o carmino o lacca carminata, basterebbe trattarne una presa con una tenue quantità d'ammoniaca, poiché nel detto caso il principio colorante della cocciniglia si discioglie.

Lacca di Fernambuco o di legno del Brasile. — Coi legni rossi (Fernambuco, Brasile, Santa Marta) si fanno belle lacche rosse, taluna delle quali molto apprezzata, come quella di Venezia, per la quale s'ignora ancora il vero processo di preparazione.

Il metodo noto più anticamente per la lacca di Fernambuco si eseguisce facendo bollire per un'ora o due una parte del legno in polvere con 10 parti d'acqua e una mezza parte di sale di tartaro (carbonato di potassa), mentre in altro lato si fa sciogliere una parte di allume in quantità sufficiente d'acqua. Si feltrano i due liquidi e si mescolano agitando il continuo. Si forma un bel precipitato di colore rosso cupo, che dev'essere lavato più volte con acqua fredda, indi convertito in trocisci e in ultimo fatto seccare a temperatura ordinaria all'ombra.

Quando si aggiunge alla soluzione del Fernambuco una piccola quantità di protocloruro di stagno, la materia colorante volge ad un roseo vivacissimo, onde la lacca che se ne ottiene è di una bellissima tinta rosea.

Stando a Girardin, le lacche di Fernambuco che sono fornite dalle fabbriche di Parigi, di Venezia, di Vienna, di Cassel, di Schweinfurt si preparano nella seguente maniera:

Si fa bollire per un certo tempo, con bastevole quantità di acqua, il Fernambuco in pezzetti, si feltra il liquido e gli si mesce una soluzione di allume, in cui stanno stemperati amido o creta calcare. La lacca precipita, si lava più volte con acqua fredda, si pone a sgocciolare su tele, indi si conforma in cubi o in pani conici, dopo averle aggiunto un poco di colla di amido ed una soluzione di resina nell'essenza per agglutinarne insieme le parti.

La lacca di Venezia, che in altri tempi si prepa-

rava soltanto in quella città, si ottiene anche al presente con metodi ignoti. Si giunge tuttavia ad imitarla fino ad un certo punto, colorando mescolanze di argilla, creta calcare ed amido con una decozione di cocciniglia e di Fernambuco, avvivata mediante l'allume od il protocloruro di stagno.

Nemnich è d'avviso che la vera lacca di Venezia sia preparata con lacca finissima, la quale bollita con potassa si trasforma in una massa pastosa che si tinge coi legni rossi. La più fina sarebbe colorata col legno di Fernambuco; l'ordinaria col legno di Santa Marta e del Brasile. Stando a Viegleb, si deve precipitare una decozione di Fernambuco col protocloruro di stagno, mescolare il precipitato coi semi di lycopodio, impastare con mucilagine di gomma dragante, e dar forma di pallottole.

Girardin consiglia di mantroggiare una mescolanza di gelatina e di allumina gelatinosa con decozione concentrata di legno del Brasile, che si rinnova fino ad ottenere la tinta di sufficiente intensità, la quale si avvisa coll'allume e le si dà un riflesso violaceo col mezzo del sapone. Infine le si dà la forma di pallottole della grossezza di una castagna.

La lacca di Fernambuco si usa a tempera e ad olio nella pittura di ornamento; non è molto solida, in ispecie quando stia esposta ai raggi solari.

La lacca d'Italia è una combinazione di allumina e di calce colla materia colorante del Fernambuco e del legno di Santa Marta. È in pezzetti di grossezza diversa, di un bel rosso, ma di poca solidità.

Lacca minerale. — Non è una vera lacca, sibbene una combinazione di ossido di cromo e di biossido di stagno, che si ottiene sciogliendo una parte di cromato neutro di potassa, e versando nel liquido una soluzione di bicloruro di stagno, finché si forma precipitato, lavando questo per decantazione, raccogliendolo su feltro, macinandolo umido ancora con metà volume di nitro polverizzato e lasciando la materia a seccare. Si polverizza finalmente, si getta a poco a poco nel nitro fuso a calore rosso debole in crogiuolo, che si toglie dal fuoco quando la decomposizione è compiuta, lasciando raffreddare molto lentamente, acciò la parte non fusa precipiti al fondo, indi si decanta il nitro in istato peranco di fusione. Rimane nel crogiuolo cromato basico di stagno, che si stempera nell'acqua calda, ripetendo i lavacri finché non manifestano più reazione alcalina. Secco che sia, si sottopone per una o due ore a forte calcinazione, dentro crogiuolo con coperchio lutato, tutto coperto di carboni ed in forno a riverbero. Dopo la calcinazione il prodotto risulta di un bel rosso di fiori di pesco, durissimo, riducibile facilmente in polvere e di tinta solidissima. Quando si ha a propria disposizione una fornace da porcellana, basta coprire il crogiuolo, senza uopo di

lutarlo: se la materia è copiosa, torna meglio introdurla in cassula più alta che larga, acciò l'aria vi abbia un accesso più facile che nel crogiuolo.

Lacche azzurre. — Si preparano a base di azzurro di Prussia o di oltremare, o di azzurro di cobalto, o di carmino d'endaco. Per preparare la lacca colorata coll'azzurro di Prussia, detta *azzurro d'Anversa*, si procede come per la preparazione dell'azzurro di Prussia, tranne che, mentre alla liscivia contenente il ferrocianuro di potassio si aggiunge un sale ferrico, vi si versa eziandio del solfato di magnesio, del solfato di zinco e dell'allume. Si raccoglie il precipitato, si lava e si secca nella maniera consueta. È un colore che si macina tanto coll'acqua quanto coll'olio; serve particolarmente per le carte da tappezzeria e in quei casi in cui si usa l'azzurro di Prussia, al quale sarebbe anzi superiore, come si pretende, perchè copre meglio.

La lacca col carmino d'endaco si prepara saturando colla magnesio e col suo idrocarbonato una soluzione di acido solfindigotico. Altre volte si mesce una soluzione d'allume ad una soluzione diluita di acido solfindigotico, precipitando poi col carbonato di potassa; la lacca risulta di un azzurro tutto proprio.

Si ha pure una lacca azzurra aggiungendo dell'allume ad una decozione di campeggio, insieme con solfato di rame, e precipitando a freddo col carbonato di potassa.

Lacche verdi. — Generalmente si preparano mescolando intimamente una lacca azzurra con una lacca gialla.

Si prepara una lacca verde direttamente esaurendo una parte di semi di caffè soppestati con 10 parti d'acqua, indi sciogliendovi $2\frac{1}{2}$ a 3 parti di solfato di rame. Si precipita con potassa caustica, avvertendo che l'estratto di caffè dev'essere in esuberanza, ad impedire che precipiti ossido di rame libero. Si raccoglie il precipitato, si inumidisce con un poco di acido acetico e si lascia per qualche tempo all'aria, con che il colore diventa più vivo.

LACTUCARINA (chim. gen.). — Sostanza insolubile nell'acqua, contenuta nel lactucario, e che si crede identica col lactucone.

LACTUCARIO (chim. gen.). — Nome che si dà al lattice disseccato che geme da incisioni poco profonde fatte nello stelo e nei rami di certe lattuche, ed in ispecie della lattuca virosa o della *lactuca altissima*. Nell'atto in cui esce dalla pianta è un sugo bianco, che si coagula in brevissimo tempo, imbruna e diventa vischioso. In allora rassomiglia fino ad un certo punto all'oppio sì pel colore che per l'odore e la virtù lievemente narcotica. L'odore è nauseoso ed il sapore amaro.

Ludwig analizzò il lactucario di Germania e vi trovò:

Lactucone, da 44,5 a 53,5 per 100;

Lactucina (è il prodotto attivo);

L'acido lactucico;

Acido ossalico, 4 per 100 circa;

Un acido amaro e non volatile che riduce l'ossido d'argento;

Un acido volatile che ha l'odore dell'acido valerianico;

Albumina, 7 per 100 circa;

Mannite, 2 per 100 circa;

Una resina molle;

Altra resina facilmente fusibile, 4 per 100;

Una sostanza non fermentabile, neutra, non amara, che cristallizza in rombi;

Ceneri dal 3 al 6 per 100.

Le ceneri constano di potassa, di soda, di ossido manganico, di ossido ferrico e di una piccola quantità di calce.

Aubergier trovò nel lactucario di Francia un principio amaro (la lactucina) solubile nell'acqua e nell'alcole, insolubile nell'etere; un acido di natura indeterminata; mannite; asparagina; albumina; sostanze resinose e cerosi.

Quando si tratta con acqua la lattuca spogliata delle foglie e vicina a fiorire, e si evapora la soluzione a consistenza di estratto, se ne ha il *tridace*.

LACTUCARIO (farm.). — Il lactucario possiede virtù ipnotiche, e si usa a produrre effetti calmanti, in particolare nella tosse dei tisici e nel catarro, in forma di pillole in dose di 1 a 5 decigrammi; in dose minore (1 a 2 decigr.) quando è in estratto alcolico; da 25 a 50 gr. in tintura vinosa. La sua azione è puramente sedativa, mentre l'oppio produce agitazione, nè può essere tollerato dalle persone di certe complessioni speciali.

LACTUCICO ACIDO (chim. gen.). — Si riscontra nel lactucario, dal quale si estrae macinandolo col proprio peso di acido solforico diluito ed aggiungendovi 5 parti di alcole di 84°. Si filtra, si dibatte il filtrato con latte di calce, si rifiltra, si scolera con carbone animale, si evapora, si tratta il residuo con acqua bollente in abbondanza, si tratta di nuovo la soluzione col carbone animale, indi si evapora. Si ripiglia con acqua bollente, che scioglie la lactucina frammistagli, la quale cristallizza nel raffreddare, mentre che l'acido lactucico impuro rimane nell'acqua madre.

Così ottenuto ha l'aspetto di una massa di colore giallo chiaro, amorfa in sul principio, ma che diviene cristallina dopo qualche tempo.

Aggiungendo un alcali alla soluzione acquosa scolorita, questa si tinge di un rosso vinoso; bollendola con solfato di rame e soda in eccedenza produce riduzione dell'ossido rameico in rameoso. Stando a

Walz, per la composizione corrisponde alla formola $C^{40}H^{58}O^{19}$.

LACTUCINA (chim. gen.). — È un principio contenuto nel lactucario ed a cui si attribuiscono le virtù narcotiche di questo.

Per ottenerla si tratta il lactucario con alcole contenente il 2 per 100 di acido acetico, si diluisce la soluzione con acqua, si filtra e si precipita con acetato basico di piombo. Si filtra di nuovo e si gorgoglia idrogeno solforato nel liquido per togliere il piombo che vi rimane disciolto. Si filtra di nuovo, si evapora a blando calore, si digerisce il residuo nell'etere e si evapora la soluzione eterica.

Ludwig e Kromeyer prepararono la lactucina macerando il lactucario in 1 parte e mezzo di acqua calda per 4 giorni; spremettero la materia indiscioltta, la stemperarono con un poco di acqua fredda come lavacro, indi trattarono la materia con alcole bollente per 5 volte. Il lactucone rimase indiscioltto, mentre la lactucina con altre sostanze si sciolse nell'alcole. Evaporarono il liquore a metà volume, vi aggiunsero acetato basico di piombo, con che si formò un precipitato; tolsero dal liquido il piombo eccedente, evaporarono, ridisciolsero nell'alcole caldo, donde la lactucina cristallizzò.

È una sostanza gialliccia, fusibile, amara, solubile in 80 parti di acqua fredda, discretamente nell'alcole e nell'acido acetico, e meno che in questi nell'etere. Dalle soluzioni alcolica ed eterica si depone cristallizzata per evaporazione.

Trattata coll'acido nitrico di 1,48 si converte in un corpo resinoso quasi insipido; coll'acido solforico concentrato imbrunisce; scaldata colla potassa svolge prodotti ammoniacali (?); in soluzione non è precipitata da verun reagente.

Kromeyer ne esaminò i cristalli e ne vide la forma od in tavole rombiche, od in isquamette perlacee. Analizzandola fu condotto ad una delle due formole:



Stando a Walz, la composizione della lactucina corrisponderebbe alla formola $C^{40}H^{42}O^{13}$.

LACTUCONE (chim. gen.). — Nome che fu dato da Lenoir ad uno dei prodotti cristallini del lactucario. Si estrae dal lactucario coll'alcole bollente, donde si ottiene in cristalli mammellonari, che si fanno ridisciogliere nell'alcole e si decolorano col carbone animale.

Così purificati sono insipidi e inodori, fusibili tra 150° e 160° , insolubili nell'acqua, solubili facilmente nell'alcole, nell'etere, negli olii fissi e volatili e nell'olio di petrolio pesante, da cui sembra che il lactucone cristallizzi più facilmente. Sottoponendolo a distillazione secca ingenera acido acetico in abbondanza. Quando si scalda in corrente di acido carbonico volatilizza in parte senza decomposizione. Non

soffre alterazione né dal cloro, né dalla potassa. In soluzione alcolica non è precipitato dai sali metallici solubili in detto liquido.

Lenoir analizzandolo vi trovò 80,56 ed 81,25 per 100 di carbonio; 10,91 ed 11,33 di idrogeno, cifre le quali si approssimano alla formola $C^{40}H^{42}O^{13}$.

LACTUCOPICRINA (chim. gen.). — Sostanza incristallizzabile, la quale rimane nelle acque madri donde fu preparata la lactucina, seguendo il processo di Ludwig e Kromayer, dopo che la maggior parte di questa ne fu separata. Si evapora l'acqua madre, si tratta il residuo coll'etere, che ne toglie la maggior parte della lactucina e del lactucone che le sono frammisti; in allora rimane coll'aspetto di una materia amorfa, solubile nell'acqua e nell'alcole e di lieve reazione acida. Stando a Kromayer, deriverebbe dalla lactucina per ossidazione e idratazione, ed avrebbe la formola $C^{44}H^{44}O^{11}$.

LAGONITE (sin. *Sideroborina*) (chim. miner.). — Borato idrato di ferro, amorfo, terroso, color giallo-ocraceo, che unitamente ad altri borati forma delle incrostazioni presso i soffioni dell'acido borico in Val di Cecina (prov. di Volterra). Fu analizzata dal prof. Bechi, che vi trovò la seguente composizione centesimale: BiO^3 47,95; Fe^2O^3 36,26; H^2O 14,02; $(MgCa)O$ 1,77.

LAGRIME (chim. gen.). — Liquido chiaro, incolore, di reazione alcalina e di sapore salato, che geme dagli occhi più o meno copiosamente nel piangere. Lerch le analizzò e vi trovò:

Acqua	982,0
Elementi solidi	18,0
Albumina	5,0
Cloruro di sodio	13,0
	<hr/>
	1018,0

Fourcroy, Vauquelin e Nicolas vi trovarono fosfato di calce in tenue quantità e soda libera: Vauquelin e Brandes per 100 parti ne ottennero:

Acqua	96
Muco	} 4
Soda	
Fosfati di calce e di soda	
Cloruro di sodio	
	<hr/>
	100

Nell'umore lagrimale degli occhi della pecora Chenevix riscontrò: acqua, albumina, muco e cloruro di sodio.

Le lagrime hanno funzione di mantenere umida la cornea, la quale disseccandosi perderebbe la trasparenza. Fluiscano di continuo, arrivano al lembo interno della palpebra inferiore dell'occhio, d'onde sono succhiate dalle trombe lagrimali che le conducono in una specie di sacco, detto sacco lagrimale, da cui

si spandono sulla mucosa del naso, ivi evaporando mercé la corrente d'aria derivante dalla respirazione.

LAMPADA DI DEVILLE (*chim. anal. e tecn.*). — La lampada di Deville, detta anche lampada fucinatoria (*lampe forge*), è un apparecchio di riscaldamento o fornello di piccola mole, ma di gagliardo effetto, il quale si produce per la combustione dei vapori di un idrocarburo liquido, frammisti ad aria iniettata da un mantice; fu immaginato e fatto costruire dal chimico francese E. Sainte-Claire Deville nel 1853.

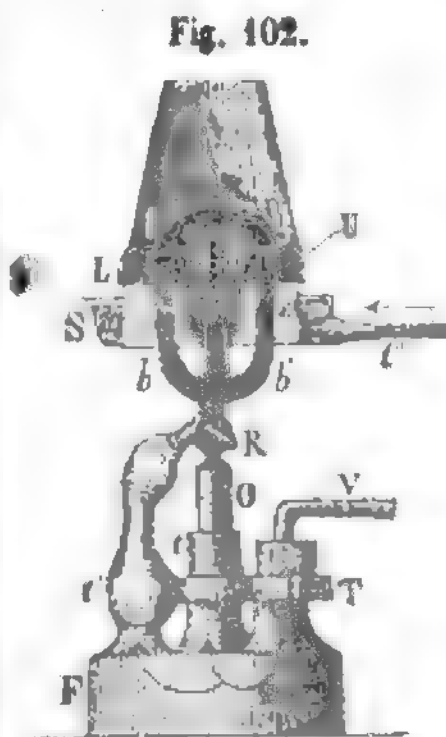
Detto fornello ha molta analogia, salve le proporzioni, coi forni gasogeni altrove descritti (vedi FORNI e FORNACI), dai quali diversifica in ciò solo, che la gasificazione del combustibile e la combustione dei gas sono contemporanee e strettamente vincolate; è il calore stesso, infatti, che s'ingenera nella camera di combustione che determina il vaporizzarsi del combustibile liquido contenuto nel gasogeno e che dà luogo ad un'automatica alimentazione del focolaio.

I liquidi idrocarbonati che vanno distinti per notevole densità di vapore, ed il cui punto di ebollizione è, ad un tempo, meno elevato, sono quelli che somministrano il massimo effetto calorifico. Le quali condizioni, meglio che ogni altro combustibile idrocarburo, in sé riunisce l'essenza di trementina, come rilevasi dalle seguenti cifre comparative.

	Potenza calorifica
Idrogeno	34,462
» protocarburo	13,063
» bicarburo	11,857
Essenza di trementina	10,805
Petrolio commerciale	9,771
» del Modenese	10,121
Litantrace di media qualità	7,600

La costruzione della lampada di Deville è semplicissima. Una boccia tubulata, la quale serve di serbatoio a livello costante, comunica per mezzo del tubo *t'* (fig. 102) con una camera cilindrica ed anulare di rame L, tenendola costantemente ripiena di liquido fino ad *e*; lo spazio vuoto U di detta camera comunica per una serie di piccole aperture *uuu* col vano centrale C, nel cui mezzo s'inalza un cannello di orifizio piuttosto largo (da 2 a 5 millim.). L'aria spinta da un mantice entra pel tubo V e pel collo T nel recipiente o cassa F, che nel mentre forma il piede della lampada, serve di mezzo per la distribuzione dell'aria alle diverse parti dell'apparecchio; essa sbocca, infatti, per gli altri due colli *t* e *t'* e pei condotti loro annessi. Il collo *t'* munito di chiavetta in *U* si divide in due braccia *b* e *b'*, le quali penetrando nel serbatoio L vanno ad aprirsi in *m*, superiormente al livello del liquido; l'altro collo *t* s'inalza

verticale, per mezzo della canna O, e sbocca in C. Alla lampada va unito una sottocoppa o canaletto esterno S che si riempie di acqua calda al principio di ogni operazione e che deve essere rinnovare continuamente durante la medesima, onde impedire che le diverse parti della lampada, ed in ispecie le saldature, si riscaldino di soverchio. Compiono l'apparecchio una calotta di rame emisferica K, terminante sul vertice in ampia apertura, in un caminetto A tutto traforato sulla sua parte inferiore, come rilevasi dalla figura.



Quando si pone in moto il mantice, l'aria entra per *t* o per *t'*; quella che sbocca nel vano U dalle due braccia *bb'* s'impregna di vapori infiammabili, volatilizzati dall'essenza di trementina già scaldata col mezzo dell'acqua bollente in S, e li trae seco per mezzo dei fori *uu* entro lo spazio C compreso fra il tubo che involge il cannello e la calotta K. Il soffio d'aria che scaturisce dal cannello li trae seco e li spinge con impeto verso il foro che è al sommo della calotta, di modo che, dandosi qui fuoco al getto, si ha una grossa fiamma di colore tra il bianco ed il ceruleo e di una temperatura che si avvicina a quella della fusione del ferro. Il calore che si svolge durante l'operazione basta in seguito a determinare la vaporizzazione del combustibile.

LAMPADA DI DAVY. Vedi il Volume di complemento.

LAMPADE PER L'ILLUMINAZIONE. Vedi il Volume di complemento.

LAMPADITE (sin. *Manganese cuprifero*) (*chim. miner.*). — Varietà del minerale detto Wad, contenente 18 per 100 di ossido di rame, e talvolta dell'ossido di cobalto. Sembra che faccia passaggio al rame ossidato nero o melaconite. Peso spec. = 3,2. Struttura reniforme, amorfa, non di rado terrosa o polverulenta.

LAMPROFANITE (*chim. miner.*). — Appartiene al gruppo dei solfati idrati. È un minerale foliaceo, con sfaldature assai facili, lucentezza perlacea, colore biancastro. Durezza = 3. Peso spec. = 3,07. Venne analizzato da Igelström, ed ecco il risultato: SO₃ 11,17; PbO 28,00; MnO 7,90; MgO 5,26; CaO 24,65; (NaK)O 14,02; H₂O 8,35.

Al cannello svolge acqua. Con soda, sul carbone, dà piombo metallico ed una massa epatica.

Non intieramente solubile negli acidi. Trovasi a Longban nel Wermland (Svezia).

LANA (chim. gen.). — La lana, a somiglianza di tutti i peli, è formata di filamenti tondi, che si vanno restringendo al vertice, onde possono paragonarsi a coni allungati, del diametro variabile fra 0^{mm},04 e 0^{mm},02. È coperta di piccole squamette, le quali si vanno logorando per l'uso, onde in allora diviene perfettamente liscia e si divide in fili cilindrici di varia grossezza.

È elastica, tantochè si allunga quando è stirata, ripigliando in appresso la sua lunghezza precedente. Quando si toglie dall'animale è spalmata di una materia grassa, a cui si dà il nome di *untume della lana*. Per ottenerla in istato puro fa d'uopo prendere lana bianca grezza, lavarla fino ad esaurimento con acqua calda, con alcoole e con etere. Dopo tale purificazione, stando all'analisi di Scherer, si compone come segue:

Carbonio	50,05
Idrogeno	7,03
Azoto	17,71
Ossigeno e solfo	24,61
	<hr/>
	100,00

Chevreul ne determinò il solfo in 1,78 per 100; Bibra ve ne riscontrò da 0,8 a 0,9 per 100; Grothe ve ne trovò una proporzione maggiore, cioè in media 2,31 per 100, col massimo a 3,4 per 100 e col minimo non mai al di sotto di 1,3 per 100.

Quando non fu disseccata contiene dal 13 al 16 per 100 di acqua, di cui perde dal 6 al 7 per 100 stando nell'aria secca.

Quando si sottopone all'incenerimento lascia un residuo fisso di 8,23 per 100 di ceneri contenenti 0,29 di silice, ossia 8,3 per 100 di silice in 100 parti delle ceneri (Gorup-Bezanex). Da ciò apparisce come per la composizione non differisca dagli altri tessuti epidermici, corni, unghie, peli e cute.

Le ceneri della lana constano di fosfato di calce e di magnesia, di solfato di calce, di perossido di ferro, di ossido di manganese e di silice.

Chevreul avendo analizzata la lana grezza dei merinos, dopo disseccazione a 100, vi trovò:

Materia terrosa che fece sedimento nell'acqua in cui fu lavata	26,06
Untume solubile nell'acqua fredda	32,74
Stearina ed elaiarina	8,57
Materie terrosa combinate colle materie grasse	1,40
Lana pura	31,32
	<hr/>
	100,09

La calce idrata toglie una certa quantità di solfo

alla lana, senonchè nel tempo medesimo la rende meno tenace. Gli alcali diluiti le tolgono pure una parte del solfo, mentre un'altra parte, che vi sembra combinata più intimamente, non è sottratta che dagli alcali concentrati, i quali disciolgono anche una parte della lana per ebollizione, dando origine, tra gli altri prodotti, all'acido lanuginico. Quando si distilla con precauzione colla potassa fusa dà nascimento ad una materia oleosa, d'onde Williams estrasse l'amilamina o la butilamina in istato di cloridrati, mediante l'acido cloridrico.

Esponendo la lana al calore « tenendola per lungo tempo a temperatura di 150° ingiallisce e svolge idrogeno solforato; l'acqua favorisce tale decomposizione, dimodochè facendola bollire con soluzioni di solfato di rame e di acetato di piombo diventa nera rapidamente, per la formazione di solfuro metallico. Scaldandola a calore più forte si contrae, si fonde, sobbolle, svolgendo un odore proprio del corno bruciato; distillandola a secco svolge un olio empireumatico di odore sgradevole, contenente bitume, ed alcali volatile, mentre sprigiona idrogeno solforato e solfuro di carbonio. Gli acidi diluiti agiscono su di essa come sui capelli, sul corno e sugli altri tessuti epidermici (vedi CORNEA SOSTANZA).

LANA (IMBIANCHIMENTO DELLA). Vedi pag. 191.

LANA (UNTUME DELLA) (chim. gen.). — Dalle glandole sebacee degli animali trasuda una materia grassa, ossia una specie di untume, che si diffonde sulla pelle, sui peli e sulle penne, e li preserva fino ad un certo punto dall'essere inzuppati di acqua.

Fra i diversi untumi che trasudano dagli animali differenti, quello che fu esaminato in modo speciale è l'untume della lana. Chi primo ne studiò la natura fu il Vauquelin, il quale ne riconobbe la natura saponacea, definendolo colle parole seguenti: « L'olio o grasso dell'untume della lana è combinato colla potassa, formando un vero sapone, in cui il carbonato di potassa eccede, riconoscendolo da ciò che gli acidi vi producono effervescenza. Vi si riscontra eziandio un poco di materia animale, di acetato di potassa, di calce e di cloruro di potassio con tracce di solfo ».

Chevreul, nel 1828, pubblicò un'analisi della lana dei merinos che qui riportiamo:

Lana pura esaurita coll'alcoole	31,23
Untume solubile nell'acqua	32,74
" insolubile	8,57
Terra aderente alla lana	1,40
Terra che si depona nell'acqua	26,06
	<hr/>
	100,00

Lo stesso chimico trovò nell'untume:

- 1° Un sapone a base di potassa che ne forma la parte maggiore;
- 2° Una quantità considerevole di acetato di potassa;

3° Una tenue quantità di carbonato di potassa con tracce di cloruro di potassio;

4° Un poco di calce in istato di combinazione non peranco determinato;

5° Un acido grasso speciale;

6° Una sostanza animale d'onde ne deriva l'odore.

Nel 1857 il Chevreul diede in luce una nuova analisi dell'untume, scoprendovi ventinove sostanze diverse:

1° Acqua.

2° Ammoniaca.

3° Acido carbonico.

4° Sostanza aromatica che ha l'odore degli ovili.

5° Sostanza aromatica γ .

6° Acido focenico.

7° Acido volatile α .

8° Stearierina.

9° Elaierina.

10° Principio immediato grasso, cristallizzabile nel limite degli acidi.

11° Stearierato di potassa.

12° Elaierato di potassa.

13° Focenato di potassa.

14° Acido volatile α combinato colla potassa.

15° Acido incolore, cristallizzabile, combinato colla potassa nel liquido bruno.

16° Acido di colore arancio ed incristallizzabile, combinato colla potassa.

17° Acido azotato e solforato bruno, combinato colla potassa.

18° Materia acida azotata e solforata, insolubile nell'acqua.

19° Carbonato di potassa.

20° Solfato di potassa.

21° Silicato di potassa.

22° Cloruro di potassio.

23° Ossalato di calce.

24° Fosfato di calce.

25° Fosfato ammonico magnesico.

26° Carbonato di calce.

27° Ossido di ferro.

28° Ossido di manganese.

29° Ossido di rame.

Maumené e Rogelet, avendo esaminato l'untume, trovarono che la parte solubile è una mescolanza di sali, i cui acidi sono per la massima parte di natura organica, a base di potassa, con tenuissima quantità di calce e di magnesia. Non vi riscontrarono carbonato di potassa e si avvidero che possiede reazione neutra quando è in istato normale, per cui l'alcalinità che vi fu scorta da Vauquelin e Chevreul deriverebbe dalla formazione di carbonato d'ammoniaca derivante da un principio di fermentazione putrida. Vi riconobbero il cloruro di potassio, il fosfato, il solfato ed un silico-alluminato di potassa, con un poco di calce, di magnesia, e degli ossidi di ferro e di

manganese, senza riconoscervi il rame. Stando alle loro analisi, la lana grezza conterrebbe:

Lana pura	46,00
Elaierina e stearierina	10,00
Sali solubili	22,00
Umidità	22,00
	<hr/>
	100,00

I sali solubili dell'untume, dopo la distruzione della materia organica, fornirono ai medesimi per 100 parti:

Carbonato di potassa	86,78
Cloruro di potassio	6,18
Solfato di potassa	2,83
Calce, magnesia e potassa	4,21
Ossidi di ferro e di manganese	
Silice, allumina ed acido fosforico	
	<hr/>
	100,00

Cloez, nel 1869, riprese lo studio delle materie saline contenute nell'untume, per verificare se realmente sia privo di soda, non parendogli ciò probabile, considerando che i sali di soda mescolati cogli alimenti sono assimilabili come quelli di potassa, e che perciò devono essere espulsi tanto per la via della pelle nella traspirazione, quanto per le reni nella secrezione urinaria. Se la quantità della soda nell'untume di certe lane vi era sì tenue da non essere facilmente riconoscibile, ciò dev'essere derivato dalla natura del pascolo in cui abbondassero i sali di potassa e scarseggiassero grandemente quelli di soda. Data vera la congettura, avrebbersi dovuto trovare la soda in proporzione notevole nelle lane delle pecore pascolanti erbe salate in vicinanza del mare, e minima nelle lane degli stessi animali viventi in luoghi remoti dalle acque salse. Il Cloez si procurò a tale scopo lane delle due maniere, n'estrasse separatamente l'untume, analizzò i sali estratti dal detto untume, e trovò quantità considerevoli di cloruro di sodio nelle lane tosate da pecore il cui alimento era salato, ed una quantità minore nell'untume di quelle lane derivanti da pecore pasciute con erbe non salate. Nel primo caso la composizione delle materie saline, dopo l'incenerimento, corrispose a:

Carbonato di potassa	84,80
Solfato di soda	4,65
Cloruro di sodio	10,45
	<hr/>
	99,90

Il rapporto tra la soda e la potassa sta come 131 a 1000.

Nel secondo caso la composizione della materia salina risultò come segue:

Carbonato di potassa	88,58
Solfato di potassa	5,76
Cloruro di potassio	1,20
Cloruro di sodio	4,42
	<hr/>
	99,96

Ivi il rapporto della soda colla potassa è di 36 a 1000.

Le analisi riportate rappresentano i due estremi, rispetto al massimo ed al minimo della soda, fra le diverse che furono eseguite dal Cloez, il quale volle pur anco cercare se nell'untume dell'uomo la soda si riscontrasse o no. Ve la trovò di fatto, e nel rapporto colla potassa di 535 a 1000.

Schulze, che fece recentemente degli studii sulla parte organica dell'untume, ed Hartmann, che pure se ne occupò, trovarono che vi è contenuta colesterina, mentre verificarono l'assenza o la mancanza della glicerina, come già aveva osservato Chevreul.

Per estrarre la colesterina, Schulze scalda l'untume a 100° con potassa alcolica, evapora l'alcole, aggiunge acqua al residuo ed agita coll'etere. La soluzione eterica fornisce la sostanza in lamine cristalline e bianche insieme con fiocchi amorfi.

Trattando con alcole bollente l'untume, questo si divide in due parti, una solubile e l'altra quasi insolubile. La parte solubile, che corrisponde ad una cifra che sta tra il 10 al 15 per 100, consta principalmente di colesterina; la parte insolubile, saponificata colla potassa alcolica, fornisce saponi degli acidi grassi, ma non colesterina pura. La maggior parte della sostanza disciolta si separa per evaporazione coll'aspetto di una massa fioccosa o gelatinosa, seminata di cristallini. Scaldata verso 200° e per dodici ore, con quattro volte il peso di acido benzoico, ingenera un etere benzoico, insolubile nell'alcole bollente, solubile nell'etere, d'onde per evaporazione si ottengono due qualità di cristalli, gli uni tabulari e gli altri in aghetti bianchi e fini, di benzoato di colesterina, che si possono facilmente separare per mezzo della levigazione.

I cristalli tabulari constano di benzoato di un nuovo alcole, l'isocolesterina $C^{26}H^{43}O, C^{27}H^{45}O$.

L'isocolesterina recuperata dal benzoato cristallizza dall'etere o dall'acetone in aghetti trasparenti, e si depone dall'alcole in massa gelatinosa od in fiocchi quando si precipita coll'acqua. Facendone soluzione alcolica bollente, si rappiglia in gelatina durante il raffreddamento. Si fonde tra 137 e 138° e si concreta in massa amorfa; scaldandola di più pare che svapori inalterata. Si scioglie nell'acido acetico; la soluzione acetica bollente depone fiocchi bianchi di una combinazione acetica, d'onde l'acido acetico si svolge mediante la fusione.

Una mescolanza di colesterina e d'isocolesterina si fonde a 10°, ossia 15 gradi più basso che non

ciascuna considerata separatamente; la materia fusa si solidifica in massa amorfa.

L'isocolesterina ha per formola $C^{26}H^{43}OH$.

Cloruro d'isocolesterina, $C^{26}H^{43}Cl$. — Scaldando l'isocolesterina a blando calore con percloruro di fosforo, se ne ottiene una massa bruniccia e fusibilissima, che trattata coll'acqua fornisce il cloruro d'isocolesterina indiscioltto. È poco solubile nell'alcole e solubile facilmente nell'etere.

Benzoato d'isocolesterina, $C^{26}H^{43}O.C^{27}H^{45}O$. — È poco solubile nell'alcole bollente, più solubile nell'acetone bollente e di più ancora nell'etere, d'onde si depone in forma di una polvere cristallina di aghetti microscopici. Dall'acetone bollente si separa in aghetti brillanti uniti a fasci.

Acetato d'isocolesterina. — Si ottiene scaldando l'isocolesterina col cloruro di acetile fino che rimanga espulso tutto l'acido cloridrico ingenerato; si suggella a lampada il cannello contenente il liquido, che si scalda in bagno maria per qualche ora. È una massa bianca ed amorfa, incristallizzabile e solubile nell'alcole.

Da quanto vedemmo, stando alle ricerche di Schulze, la parte dell'untume della lana che si scioglie nell'alcole consta di colesterina e d'isocolesterina in istato libero e forse di combinazione acetica, mentre la parte insolubile contiene combinazioni delle due sostanze.

Sembra che l'untume contenga eziandio un altro alcole, meno ricco di carbonio, ma in quantità piccolissima.

Nella saponificazione della parte insolubile nell'alcole Schulze ottenne 250 grammi di acidi grassi e contemporaneamente 125 grammi della mescolanza di colesterina e d'isocolesterina.

LANA (UNTUME DELLA) (chim. tecn.). — L'analisi chimica avendo dimostrato che l'untume della lana contiene una proporzione assai notevole di potassa, nacque il pensiero di trarne partito per l'estrazione di quest'alcali. Secondo l'origine, o, per meglio dire, gli animali d'onde si ha la lana, essa per mezzo dei lavacri cede una proporzione più o meno considerevole di untume; le lane di Buenos Ayres ne forniscono dal 10 al 12 per 100; quelle di Soissons ne danno il 20 per 100 al più; dalla lana di merinos Chevreul ne ottenne fino a 32,74 per 100. Dalle lane di Rontiauville presso Saint-Valery-sur-Somme, Cloez n'ebbe fino a 39,72 per 100.

Ammettendo tuttavolta che le buone lane commerciali in istato normale forniscano dal 17 al 18 per 100 di untume in istato secco, si può calcolare che un tosone del peso medio di 5 chilogrammi possa somministrarne 800 gr. in media, il che darebbe per un milione di pecore 200,000 chilogrammi di carbonato di potassa, dacchè da 100 p. di untume secco se ne ritraggono 48 di carbonato di potassa.

Maumené e Rogelet pensarono di trarre utile partito da una tale sorgente dell'alcali, e dopo molteplici esperienze fatte in proposito conclusero che la materia salina dell'untume è senza fallo la migliore tra le diverse che si hanno per fabbricare la potassa.

Si prendono le lane grezze, si comprimono colle mani fortemente e si gettano in grandi tini in cui si versa acqua in abbondanza; la maggior parte dell'untume si scioglie immediatamente, formando una soluzione bruna, la quale si raccoglie sul fondo del tino senza trarre con sé né la sabbia, né la terra, né la materia puramente grassa che sono aderenti alla lana, poichè questa fa l'ufficio di un feltro che ritiene le particelle terrose, e poichè l'acqua fredda non è capace di sciogliere la parte puramente grassa dell'untume.

Si fa uscire dai tini il liquido bruno, si evapora a secco e se ne ritrae un prodotto salino quasi interamente a base di potassa, solubilissimo nell'acqua ed anzi deliquescente.

Ridotto a secco il residuo si calcina; per effetto del calore si svolgono prodotti empireumatici somiglianti a quelli che pigliano origine dalle sostanze animali, e che contengono una quantità ragguardevole di ammoniaca. Il prodotto fisso della distillazione consta di carbonato di potassa con un poco di cloruro e di solfato oltre al carbone. Lavandolo sistematicamente con acqua, si estrae la materia salina, le cui ultime porzioni si compongono di carbonato di potassa quasi puro. Maumené e Rogelet modificarono vantaggiosamente il processo primitivo. Si lavano le lane distribuite in diversi tini, usando lavacri poveri di materie, per quelle che non furono peranco trattate. Così facendo si ottengono soluzioni del peso specifico di 1,4 e che si evaporano a fuoco nudo, finchè il residuo abbia la consistenza del melazzo condensato. Si lascia raffreddare, con che indurisce, si rompe in pezzi, s'introduce dentro storte di distillazione scaldate a rovente. Se ne ritraggono bitume, acque ammoniacali e gas combustibili, applicabili per lo scaldamento e per l'illuminazione.

Si può anche calcinare l'untume secco dentro forni valendosi dei gas che ne derivano come sorgente calorifica per evaporare le soluzioni dell'untume.

Si estrae il carbonato di potassa misto col carbone o dalle storte o dai forni. Si getta in ampii bacini di ferro, si liscivia e si evaporano le prime liscivie fino alla densità di 40 a 50° di Baumé. Si lascia raffreddare il liquido concentrato, con che si depone quasi per intero il solfato ed il cloruro di potassio, si decanta l'acqua madre limpida, d'onde si ottiene con nuova evaporazione fino a secco il carbonato di potassa quasi puro. Se la seconda evaporazione non è condotta troppo innanzi e si pone a raffreddare, cristallizza un'altra quantità di solfato e di cloruro, per cui nella seconda acqua madre rimane carbonato di

potassa in istato più puro. Siccome nella distillazione sono mescolati insieme carbone e solfato di potassa, si suole perciò ingenerare una certa quantità di solfuro, di cui fa d'uopo purgare la potassa ricalcinandola in forno di riverbero.

Una condizione di non poca importanza dei lavacri di acqua fredda è quella che la lana risulta più bianca di quanto si ottiene col mezzo dei lavacri fatti con acqua calda o con bagno saponato. Così imbiancata la lana non ingiallisce più, nè soggiace a fermentazione nel tempo in cui si conserva per metterla in opera.

Da 1000 chilogr. di lane grezze e di origini diverse Maumené e Rogelet ritrassero da 150 a 180 chilogrammi di untume secco, ridissolubile nell'acqua e d'onde conseguirono da 70 a 90 chilogr. di carbonato di potassa, compresi il cloruro ed il solfato, i quali insieme raggiungono appena la cifra di 5 a 6 chilogrammi.

Maumené e Rogelet, calcolando che la Francia possiede oltre a 50 milioni di pecore, ne dedussero che in caso di guerra si potrebbero lavare per raccoglierne l'untume solubile, con che si otterrebbero 19,200,000 chilogrammi di carbonato di potassa, il quale potrebbe essere trasformato in 28,400,000 chilogr. di nitro.

Ed appunto per convertire detto carbonato di potassa in nitro, Havrez propose di saturare le acque contenenti la materia salina dell'untume, indi aggiungere alla soluzione salina tanto di nitrato di soda quanto sia necessario per ottenere il nitrato di potassa.

Lo stesso consiglio di valersi dell'untume per la fabbricazione dei prussati, in cambio di estrarne il carbonato di potassa. Si evaporano le acque, si calcina il residuo, onde ne rimane il carbonato di potassa mescolato intimamente con un carbone azotato, da cui si forma facilmente il prussiato. In tale fabbricazione rimane un'eccedenza di carbonato di potassa che si ottiene dalle acque madri del prussiato.

LANARKITE (sin. *Dioxilite*) (chim. miner.). — Associazione del carbonato di piombo col solfato dello stesso metallo, nella proporzione, secondo Brooke, di PbO, CO_2 46,9 e PbO, SO_3 53,1. Cristallizza nel sistema monoclinico, con facili sfaldature, dalle quali si ottengono laminette flessibili come quelle della selenite. Durezza = 2...2,5. Peso spec. = 6,2...7. Colore bianco-verdastro, o giallo-pallido; trasparente o translucido. Si riduce facilmente, al cannello, sul carbone, in piombo metallico. Sciogliesi parzialmente nell'acido azotico, con effervescenza, essendone attaccato il carbonato di piombo, mentre il solfato resta indiscioltto.

Trovasi a Leadhills (Scozia) colla caldonite; ma è sostanza assai rara. Viene indicata, allo stato compatto, anche nell'Harz, in Tirolo ed in Siberia.

LANCASTERITE (sin. *Idromagnesite*, *Idrocarbonato di magnesia*) (chim. miner.). — Carbonato

idrato di magnesia, monoclinico, abitualmente cristallizzato in forme acicolari, per lo più riunite in piccole druse; fragile. Si trova anche amorfo. Durezza = 3,5. Peso spec. = 2,14...2,18. Colore bianco; lucentezza vitrea, traente alla perlacea.

Composizione normale: MgO 43,9; CO_2 36,3; H_2O 19,8. Le varietà più pure, provenienti dal Texas, furono analizzate da Smith e Brush, e quasi concordano colla indicata composizione. Vi si riconobbero traccie di ferro e di manganese.

Al cannello in tubo chiuso svolge acqua e acido carbonico. È infusibile, ma s'imbianca, e dopo calcinazione dà una sensibile reazione alcalina alla carta di tornasole. È solubile negli acidi.

Sta nelle rocce serpentinee della Moravia, del Negroponte, della Boemia, ecc.; ma più particolarmente nelle serpentine del Texas, a Lancaster (dove il suo nome specifico), e di Hoboken, nella N. York, formandovi gruppetti di piccoli cristallini, come aghetti simili alla natrolite.

LANGITE (sinon. *Devillina*, *Lyellite*, *Maskelina*) (chim. miner.). — Solfato idrato di rame, che compenetra certi schisti argillosi della Cornovaglia, nei quali forma pure minuti cristallini geminati del sistema ortorombico. Durezza = 2,5...3. Peso spec. = 3,48...3,50. Colore azzurro, talora volgente al verdastro, con sensibile policromismo. Lucentezza vetrosa, che diviene sericea nelle piccole crosticelle che pure se ne costituiscono.

L'analisi della langite, condotta da Warrington, si avvicina alla composizione centesimale normale, più di quelle di Maskelyne, Pisani, Tschermak e Chure, senza che vi si trovino, peraltro, notevoli differenze: SO_3 16,88; CuO 67,88; H_2O 15,33.

LANTANITE (sinon. *Carbocerina*, *Idrolantanite*) (chim. miner.). — Rara specie minerale, costituita di carbonato idrato di lantano, analizzata da Smith, che ne determinò la composizione seguente: LaO 54,90; CO_2 22,58; H_2O 24,09.

Cristallizza nel sistema ortorombico, e presentasi in minute lamelle con isfaldatura quasi micacea. Durezza = 2,5...3. Peso specifico = 2,666. È infusibile al cannello. S'imbianca, diviene quasi opaca, argentina, e finalmente bruna. Col borace dà vetro che leggermente colorasi in azzurrognolo, o rossastro, ed ametistino, raffreddandosi. In tubo chiuso svolge acqua d'idratazione. Fa effervescenza negli acidi.

Si trova colla cerite a Bastnäs in Svezia, ed in varie località degli Stati Uniti d'America.

LANTANO (simb. La ; peso atom. 90,18) (chim. gen.). — Metallo che fu scoperto nel 1839 da Mosander e che accompagna costantemente il cerio e il didimio nella cerite, nell'euxenite, nella mucazite, nella gadolinite, ecc. Dapprima egli avea creduto che un prodotto rosso bruno contenuto dalla cerite fosse l'ossido di un solo metallo, cioè del lantano, quando

nel 1841 si avvide che realmente consisteva in una mescolanza di due ossidi di due metalli distinti, uno cioè del lantano e l'altro del didimio.

Per la separazione del lantano, del didimio e del cerio si fa uso del metodo che fu descritto trattandosi del cerio stesso (vedi CERIO); come pure parlando del didimio (vedi) fu detto per quale maniera si riesce a disgiungere il didimio stesso dal lantano; onde non altro ci rimane che di parlare dei processi con cui avere il lantano libero, per quanto sia possibile, dal didimio.

Allorquando furono trasformati gli ossidi di lantano e di didimio in solfati, che ne fu fatta la soluzione satura a freddo, e poi scaldata da 35 a 45°, il solo solfato di lantano si depone cristallizzato, per la singolare proprietà da esso posseduta di essere assai meno solubile a detta temperatura che non nell'ordinaria. Si raccolgono i cristalli, si lavano con qualche goccia di acqua, si calcinano, si ridisciolgono nell'acqua gelata e si scalda la soluzione verso 40°. Il solfato lantanico precipita, mentre quello di didimio rimane disciolto. Fa d'uopo replicare l'operazione descritta fino a tanto che l'acqua madre fornisce per disseccazione un residuo incolore, oppure fino a che, esaminando collo spettroscopio il sale di lantano, non vi si scorgono più le righe caratteristiche del didimio.

Si può anche separare il lantano dal didimio, sciogliendo i due ossidi nell'acido nitrico in grande abbondanza e precipitando frazionatamente coll'acido ossalico; il primo precipitato è assai più ricco di didimio che di lantano, ed apparisce di un colore roseo, ma seguitando coll'aggiungere a poco a poco l'acido ossalico, si arriva ad ottenere un precipitato assai meno colorato del primo, e la cui soluzione nell'acido nitrico dimostra nello spettroscopio che vi si contiene del didimio. In allora fa d'uopo riscalcinare il precipitato, ridisciogliere gli ossidi nell'acido nitrico, ripetere le operazioni nel modo descritto, finché l'ultimo precipitato ottenuto non dia più indizio di contenere il lantano.

Holzmann prepara i sali di lantano puri valendosi dell'acqua madre che rimane dopo la precipitazione del solfato basico di cerio, nel processo di Bunsen per la separazione di quest'ultimo metallo (vedi CERIO). Vi si contengono il lantano e il didimio, ed una parte del cerio ancora. Si evapora, con che si separa una nuova quantità di solfato basico di cerio, e si continua a scaldare finché la maggior parte dell'acido libero rimane espulsa. Si ottengono i solfati di lantano e di didimio, che si disciolgono in acqua contenente una piccola quantità di acido nitrico. Precipitando in questa soluzione e l'acqua madre ancora d'onde cristallizzarono i solfati, mediante l'acido ossalico, si raccoglie il precipitato, si mesce con ugual peso d'idrocarbonato di magnesia e si scalda per qualche tempo al rosso scuro. Ne risulta un ossido bruno cupo, il

quale si fa digerire con piccola quantità di acido nitrico diluito, che scioglie gli ossidi di lantano, di didimio e la magnesia. Si filtra, si fa bollire il filtrato per qualche tempo con altra magnesia per separare le ultime tracce del cerio e si precipita di nuovo con acido ossalico. Si secca il precipitato, si calcina, si scioglie nell'acido nitrico diluito e si precipita la soluzione con solfato di potassa; si digeriscono i doppi solfati di lantano e potassa, di didimio e potassa, in soluzione diluita di carbonato di soda, e si sciolgono nell'acido solforico allungato i carbonati ottenuti. Avendo per tal modo separato tutto il cerio dagli altri due metalli, non resta che da trasformare questi in solfati; si precipitano di nuovo con un alcali caustico in eccesso, si lava il precipitato, che si ridiscioglie nell'acido solforico, continuando l'operazione collo scaldare a 40° la mescolanza dei due solfati.

Winckler, per disgiungere il lantano, il didimio ed il cerio, ne rende neutri al possibile i loro sali misti, li mesce con ossido di mercurio ottenuto per precipitazione, ed aggiunge permanganato di potassa, in soluzione diluita ed a poco a poco, finché si vede a scolorire. Il lantano rimane disciolto con tracce di didimio, mentre nel precipitato si riscontrano i perossidi di cerio e di didimio cogli ossidi di mercurio e di manganese. Si tratta con idrogeno solforato il liquido, per far deporre l'ossido di mercurio, indi si precipita il lantano coll'acido ossalico. Se la mescolanza primitiva dei tre metalli conteneva soltanto tracce di cerio, od anche ne era priva, la precipitazione del perossido di didimio riesce meno compiuta.

Pattinson e Clark si valsero dell'acido cromatico per separare il cerio dal lantano e dal didimio. Si trattano coll'acido i tre ossidi finché siano sciolti interamente, si evapora la soluzione e si secca a 100°; si ripiglia il residuo con acqua bollente, che ridiscioglie i soli cromati di lantano e di didimio, dai quali si può separare il lantano mediante i mezzi più acconci.

Erk, per rendere il lantano scevro dal didimio, prende la soluzione salina che li contiene, la divide in due parti uguali, precipita una delle metà coll'ammoniaca, indi la mesce coll'altra e fa digerire in luogo caldo, per ventiquattr'ore. Si separa la soluzione dal precipitato, quella si divide in due parti uguali, di cui una si tratta con ammoniaca, rimiscendola coll'altra e digerendo; si seguita a ripetere tali operazioni sul liquido filtrato, finché provandolo collo spettroscopio non dimostra più le striscie di assorbimento del didimio.

Quando si abbia un sale di lantano purificato, se ne precipita l'ossido, che si trasforma in cloruro, il quale dev'essere indi seccato in corrente di gas cloridrico e scaldato col sodio o col potassio: per tal modo si ha il lantano metallico. Si lava con alcole

di 90° il prodotto della reazione e indi si secca nel vuoto. Ne rimane una polvere metallica di colore grigio di piombo, che sotto il brunitoio si agglomera in pagliuole coerenti, fornite di splendore metallico e dolci al tatto. In tale stato il lantano scaldato all'aria si infiamma, convertendosi in ossido. Decompone con lentezza l'acqua a freddo, sprigionando idrogeno; opera più rapidamente a caldo e si trasforma in un idrato gelatinoso.

Quando si volesse decomporre l'ossido di lantano col potassio non vi si riuscirebbe.

Peso atomico del lantano. — Il peso atomico del lantano, stando alle induzioni più probabili, che si desunsero decomponendone il solfato col calore, corrisponderebbe a 90,18. Mosander l'aveva trovato alquanto più debole di quello del cerio; Rammelsberg lo determinò in 88,6; Otto e Chubine lo determinarono in 72,3. Marignac ne dedusse 94,0 desumendolo dal solfato; numero che in appresso riconobbe troppo elevato, dacché precipitando colla barita il solfato, un poco di lantano rimane aderente al precipitato, né si può togliere coi lavacri. Holzmann lo calcolò in 92,2 e 93,2; Hermann in 92,8. Notammo che la cifra preferita è di 90,18, attribuitagli da Zschiesche.

LANTANO (COMBINAZIONI COI METALLOIDI) (*chim. gen.*). — In altro luogo si parla degli ossidi del lantano; in questo si dirà dei composti che ingenera cogli altri metalloidi.

Cloruro di lantano, LaCl_3 . — Si ottiene in istato anidro calcinando l'ossido in una corrente di gas acido cloridrico, oppure sciogliendolo nell'acido cloridrico liquido, evaporando la soluzione, mescendovi del sale ammoniaco, seccando e scaldando il residuo finché rimanga espulso il sale ammoniaco. Se ne ha una massa cristallina e raggiata, deliquescente nell'aria umida e solubile facilmente nell'alcole.

Quando si evapora la soluzione acquosa del cloruro di lantano fino a consistenza di sciolloppo, si formano grossi cristalli ed incolori, i quali, stando ad Hermann, sono deliquescenti e contengono 4 molecole d'acqua; stando a Zschiesche, sono non deliquescenti e contengono 5 molecole d'acqua.

Ossicloruro di lantano, $3\text{LaO} \cdot \text{LaCl}_3$. — Si ottiene evaporando a secco in bagno maria una soluzione di cloruro di lantano e scaldando il residuo in contatto dell'aria umida, con che svolge acido cloridrico e dà nascimento all'ossicloruro, il quale lavato con acqua rimane coll'aspetto di una polvere bianca, insolubile nell'acqua, solubile facilmente negli acidi nitrico e cloridrico.

Cloruro doppio di lantano e di mercurio,
 $\text{LaCl}_3 \cdot 3\text{HgCl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$.

Si ottiene evaporando la soluzione dei due cloruri, che lo depone in cubetti scoloriti, facilmente solubili nell'acqua, ma non deliquescenti.

Fluoruro di lantano. — Quando si versa una soluzione di fluoruro di sodio nel solfato di lantano, si formano fiocchi bianchi, poco solubili nell'acido cloridrico.

Solfuro di lantano, LaS. — Mosander l'ottenne calcinando il metallo o l'ossido nel vapore di solfuro di carbonio, ovvero fondendolo col solfuro di sodio. Quando fu preparato col solfuro di carbonio è in polvere gialla, che si decompone in contatto dell'acqua, svolgendo acido solfidrico e producendo un idrato bianco di lantano. Preparato col solfuro di sodio, è di color giallo più vivo; esaminato col microscopio, si vede che risulta di aggregati di piccolissimi cristalli.

Carburo di lantano. — Somiglia al carburo di cerio e si ottiene come il suddetto.

LANTANO (OSSIDI DI) (chim. gen.). — Il lantano scaldato in contatto dell'aria si ossida, i suoi sali calcinati nel detto modo danno pure degli ossidi; in generale se ne ammettono due, il protossido ed il perossido; l'esistenza dell'ultimo è anzi molto incerta.

Protossido di lantano, LaO. — Si ottiene l'idrato del protossido in istato gelatinoso precipitando colla potassa un sale di lantano. Difficilmente può essere lavato. Quando si calcina quest'idrato, od anche il carbonato, l'ossalato od il nitrato di lantano, se ne ha una polvere bianca, che è il protossido anidro (rassigna quando contiene del didimio), che nulla soffre per calcinazione e che non è riducibile da una corrente d'idrogeno.

Il protossido anidro bagnato con acqua, ed in ispecie con acqua bollente, si converte in idrato, estinguendosi alla maniera della calce e divenendo più voluminoso e di un bianco niveo.

Tanto l'ossido anidro quanto l'idrato si sciolgono facilmente negli acidi senza sviluppo di gas. L'idrato possiede reazione alcalina, scaccia l'ammoniaca dai sali di essa e fissa l'acido carbonico dall'aria diventando polveroso.

Perossido di lantano, La⁶⁴O⁶⁵. — Piglierebbe nascita, stando ad Hermann, per la calcinazione all'aria del carbonato di lantano; svilupperebbe cloro coll'acido cloridrico ed ossigeno cogli altri acidi. Avrebbe l'aspetto di una polvere di un bruno chiaro e potrebbe formarsi anche dall'ossalato e dal nitrato per calcinazione all'aria.

Zschiesche nega l'esistenza di un tale perossido, desumendolo da ciò, che il protossido puro non si modifica quando si calcina in contatto dell'aria.

LANTANO (RICERCA E DETERMINAZIONE DEL) (chim. anal.). — L'ossido di lantano quando è in soluzione negli acidi o nei sali ammoniacali dà origine a sali incolori, purché privo di didimio, di sapore alquanto astringente e zuccherino. Tendono a formare sali basici, quando loro si aggiunge ammoniaca, e pa-

recchi di quelli che sono insolubili attraversano il feltro con grande facilità. Esponendoli all'aria si decompongono, formando carbonato di lantano e rigenerando il sale neutro corrispondente. Le soluzioni dei sali di lantano non danno precipitato coll'acido solfidrico.

Colla potassa e coi solfuri alcalini producono un precipitato gelatinoso d'idrato di lantano, insolubile in un'eccedenza di potassa, ma che si scioglie per intero nell'acqua di cloro, senza manifestazione di sedimento giallo.

Coll'ammoniaca producono sali basici.

Coi carbonati alcalini formano un precipitato bianco, insolubile nell'acqua e nel carbonato ammonico.

Col carbonato di barita lasciano precipitare per intero il lantano.

Col fosfato di soda danno un precipitato bianco.

Coll'acido ossalico ovvero coll'ossalato di ammoniaca ingenerano un precipitato bianco e fioccoso, che non diventa cristallino ed è insolubile nell'acqua.

Col solfato di potassa producono un precipitato bianco e cristallino, particolarmente insolubile in un'eccedenza del solfato alcalino.

Col borace nel cannello ferruminatorio formano una perla incolore, la quale diventa torbida facilmente.

Quando si scioglie l'ossido di lantano nell'acido acetico e si aggiunge ammoniaca, si ottiene un precipitato mucilaginoso, il quale è inazzurrito dall'iodio, come succede per l'amido, e che si scolora in contatto degli acidi e degli alcali (Damour).

Determinazione quantitativa del lantano. — Si deve avere il lantano in istato di soluzione salina, e si precipita coll'ossalato di ammoniaca. L'ossalato di lantano formatosi dev'essere calcinato in crogiuolo di platino coperto, con che si trasforma nell'ossido anidro LaO, contenente 85,4 per 100 del metallo.

Separazione del lantano dagli altri metalli. — Per separare il lantano dal cerio, si può usare un ipoclorito alcalino, con che il cerio rimane perossidato e precipita, oppure uno degli altri mezzi che sono descritti in CERIO.

La separazione dal didimio è difficilissima; sul proposito di essa si veggano i processi indicati per conseguire il lantano puro (vedi LANTANO, chim. gen.). In ultimo, circa alla separazione dagli altri metalli si seguono i processi che furono descritti pel cerio e pel didimio.

LANTANO (SALI DI) (chim. gen.). — I sali di lantano sono scoloriti e per lo più solubili nell'acqua; il carbonato, il borato, il fosfato e l'ossalato sono insolubili. Il solfato ha questo di particolare, che, fatta soluzione satura a freddo, quando si viene a scaldarla, si rapprende in massa cristallina. Il lantano manifesta grande tendenza a formare sali basici

poco solubili, i quali rimangono diffusi nel liquido in forma lattescente, indi si depongono restando lungo tempo suddivisi; quando si tenta di raccogliarli su feltro attraversano la carta insieme coll'acqua. Se si fa bollire il precipitato, in allora tutto attraversa immediatamente il feltro; ma se si lascia a sè per qualche giorno in istato umido, in allora un precipitato rimane sul feltro, che consta di carbonato di lantano, perchè il sale basico si trasformò in contatto dell'aria in carbonato ed in sale neutro.

Solfato di lantano, SO^4La . — Si ottiene sciogliendo l'ossido od il carbonato di lantano nell'acido solforico diluito. Cristallizza in prismetti di 6 faccie, terminati da piramidi, la cui forma primitiva è un prisma ortorombico, coll'angolo del prisma $= 119^\circ 30'$ (Marignac), ma che, stando a Descloizeaux, appartengono al sistema esagonale. Possiede la proprietà di essere molto meno solubile a caldo che a freddo nell'acqua, a somiglianza dei solfati d'ittrio, di torio e di altri metalli della stessa classe, e contiene tre molecole di acqua di cristallizzazione, tanto se cristallizzò per evaporazione spontanea, quanto per evaporazione a caldo. Non perde quest'acqua che scaldandolo a 230° ; portando la temperatura al rovente, dapprima produce un solfato basico, indi seguitando a scaldare lascia un residuo di ossido.

Il solfato di lantano idratato si scioglie lentamente nell'acqua fredda; quello che fu disidratato, quando si bagna con un poco di acqua fredda, lo si combina con isviluppo di calore, formando una crosta cristallina, la quale stenta molto a disciogliersi.

Volendo sciogliere il sale anidro con sollecitudine, fa d'uopo evitare che nel contatto coll'acqua si sprigiona calore.

Una parte di solfato di lantano anidro si scioglie in meno di 6 parti di acqua a 13° ; a 23° occorrono 42 parti di acqua; a 100° ne abbisognano circa 115 parti. La soluzione che fu saturata a freddo nulla depone, per quanto si abbandoni in quiete; scaldandola si rappiglia in massa cristallina, ed allorchando la cristallizzazione incominciò, essa si propaga con grande rapidità.

Solfato basico di lantano. — Si forma aggiungendo un poco di ammoniaca alla soluzione del sale neutro.

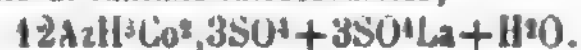
Solfato lantano-potassico, $(\text{SO}^4)^2\text{K}^2\text{La}$. — È un precipitato bianco, che si forma mescolando una soluzione di un sale di lantano con altra di solfato di potassa. È pochissimo solubile, e tanto più se il solfato di potassa è in eccedenza.

Solfato lantano-ammonico,



Si ottiene per ispontanea evaporazione quando al solfato di lantano in soluzione diluita si aggiunge in lieve eccesso solfato di ammoniaca. È in cristalli monoclinali, scoloriti e poco solubili.

Solfato di lantano-luteocobaltico,



È un precipitato cristallino appartenente al sistema esagonale, di colore camoscio, che Wing ottenne aggiungendo a caldo una soluzione concentrata di solfato luteocobaltico ad una soluzione di solfato di lantano, seguitando finchè il liquido rimase incolore.

Nitrato di lantano, $(\text{AzO}^3)^2\text{La}$. — Sale solubile nell'acqua e nell'alcole, di cristallizzazione difficile. Quando se ne concentra la soluzione a scoppio depone cristalli prismatici del tipo anortico e deliquescente nell'aria umida. Se concentra la soluzione sotto campana con acido solforico, ne rimane una massa cristallina e raggiata che contiene una molecola di acqua di cristallizzazione. Il sale idratato si fonde a 40° e bolle a circa 120° ; se regolando il calore si scaccia l'acqua combinata a poco a poco, ne rimane nitrato anidro, che può essere fuso senza decomposizione. Oltrepassando la temperatura della fusione, prima che la fusione venisse, si svolge un poco di acido nitrico e ne rimane un sale basico, che si solidifica nel raffreddare in una specie di smalto, il quale si risolve quasi tosto in una polvere bianca, con tal forza che alcune particelle sono slanciate a distanza notevole. A calore più forte il sale è decomposto per intero, lasciando un residuo di ossido.

Nitrato basico di lantano. — Si forma per lo scaldamento del nitrato neutro, come fu detto, od aggiungendo un poco d'ammoniaca alla soluzione del sale neutro. È una polvere bianca, pochissimo solubile e che attraversa il feltro coll'acqua.

Nitrato di lantano e di magnesia,



Cristalli bianchi della forma di romboedri di $109^\circ 7'$, solubili e che non si disidratano senza decomposizione.

Nitrato di lantano e di zinco. — È isomorfo col precedente.

Fosfato di lantano, $\text{Ph}^2\text{O}^5\text{La}^2, \text{Ph}^2\text{O}^5$. — Si forma quando si aggiunge ad una soluzione di solfato di lantano una quantità equivalente di acido fosforico. È un precipitato bianco, fioccoso, insolubile nell'acqua. Fra una soluzione di un sale di lantano e di un fosfato si ha un precipitato bianco, insolubile nell'acqua e solubile negli acidi. Quando poi si aggiunge a caldo ed a poco a poco l'acido solforico ad un sale di lantano, si ha un precipitato bianco e polveroso del fosfato neutro $(\text{PhO}^4)^2\text{La}^2$.

Carbonato di lantano. — Aggiungendo un carbonato alcalino ad un sale di lantano, si ha un precipitato bianco ed amorfo operando a freddo, od in lamine splendite operando a caldo. Tale precipitato corrisponde alla formola $\text{CO}^3\text{La}, 2\text{LaO} + \text{H}^2\text{O}$.

Valendosi di un bicarbonato per la precipitazione, il sale insolubile ottenuto corrisponde alla formola $\text{CO}^3\text{La}, \text{LaO} + 5\text{H}^2\text{O}$.

Questi carbonati di lantano non cedono tutto l'acido carbonico, tranne che per calcinazione prolungata.

La *lantinite* è un carbonato nativo, che contiene $\text{CO}_3\text{La} + 3\text{H}_2\text{O}$.

Il carbonato di lantano è magnetico, donde segue che il lantano è un metallo magnetico, con questo però che il suo magnetismo rotatorio è più debole di quello dell'acqua.

Iodato di lantano, $(\text{IO}_3)_3\text{La} + \text{H}_2\text{O}$. — Precipitato amorfo, solubile nell'acqua bollente, da cui si depone in laminette cristalline e scolorite durante il raffreddamento.

Bromato di lantano, $(\text{BrO}_3)_3\text{La} + 5\text{H}_2\text{O}$. — Cristallizza dalla soluzione in prismi esagonali, che perdono 18 per 100 d'acqua a 100° , e 2,5 per 100 (cioè il restante) a 160° . Scaldando fino a calcinazione svolge ossigeno e bromo, e lascia un residuo di bromuro e di ossido di lantano.

Acetato di lantano, $(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}_2)_3\text{La} + 2\text{H}_2\text{O}$. — Si fa sciogliere l'ossido di lantano nell'acido acetico, e si concentra la soluzione, con che l'acetato si depone in aghetti incolori appartenenti al tipo anortico e che incominciano a decomorsi a 120° .

Ossalato di lantano, $\text{C}^2\text{H}^4\text{La} + 3\text{H}_2\text{O}$. — Quando si aggiunge ossalato di ammoniaca ad una soluzione di un sale di lantano, ne precipita l'ossalato in forma di un sedimento cristallino ed incolore, insolubile nell'acqua, poco solubile negli acidi e che si disidrata a 180° senza che si scomponga. Stando ad Hermann, rimane anidro quando si scalda a 100° ; calcinandolo si converte in carbonato, indi in ossido.

Tartrato di lantano, $\text{C}^4\text{H}^4\text{O}_6\text{La} + 6\text{H}_2\text{O}$. — Precipitato amorfo, anidro a 100° e che si scioglie nel tartrato ammonico.

Citrato di lantano, $(\text{C}^6\text{H}^5\text{O}_7)_3\text{La} + 7\text{H}_2\text{O}$. — È un precipitato di apparenza amorfa in sulle prime, che in appresso diventa cristallino e che perde due molecole di acqua a 100° . È solubile negli acidi e nel citrato ammonico.

Benzoato di lantano, $(\text{C}^7\text{H}^5\text{O}_2)_3\text{La} + 2\text{H}_2\text{O}$. — È cristallino e granulare. Scaldato a 100° perde l'acqua combinata. Si scioglie in un'eccedenza di solfato di lantano, ma non in un benzoato alcalino.

Succinato di lantano, $2\text{C}^4\text{H}^4\text{O}_4\text{La} + 3\text{H}_2\text{O}$. — Precipitato granulare, formato di aghetti microscopici, solubili negli acidi e nel tartrato ammonico e che perdono a 100° l'acqua combinata.

Ippurato di lantano, $(\text{C}^9\text{H}^8\text{AzO}_3)_3\text{La} + 3\text{H}_2\text{O}$. — È in begli aghetti microscopici.

LANTANURICO ACIDO, $\text{C}^3\text{H}^4\text{Az}^2\text{O}^3$ (chim. gen.). — Fu detto *acido lantalico* da Laurent, e, stando al Gerhardt, non sarebbe diverso dall'acido allanturico. Schlieper l'ottenne dalla ossidazione dell'acido urico col mezzo del ferrocianuro di potassio e della potassa. Il prodotto della reazione deve essere neutralizzato coll'acido acetico, indi si evapora fino a

cristallizzazione, si separa l'acqua madre dai cristalli ed a questa si aggiunge dell'alcole. Si filtra il liquido alcolico e si evapora, con che si ottiene un residuo sciolposo, solubilissimo nell'acqua, colla quale si diluisce. Si versa acetato di piombo nel liquido, con che precipita acido ossalico che vi era contenuto, si filtra e si aggiunge ammoniaca al liquido filtrato. Raccogliendo il precipitato, lavandolo, stemperandolo in acqua e decomponendolo coll'idrogeno solforato, si ha per evaporazione l'acido lantanurico coll'aspetto di una massa gommosa, solubilissima nell'acqua ed insolubile nell'alcole assoluto.

Lantanurati. — L'acido lantanurico forma sali neutri e basici; i lantanurati alcalini neutri cristallizzano difficilmente.

Lantanurato di potassa. — Si conosce il lantanurato neutro, che è incristallizzabile, ed il lantanurato acido, che si ottiene in croste cristalline della formola $\text{C}^3\text{H}^3\text{KAz}^2\text{O}^3 + \text{C}^3\text{H}^4\text{Az}^2\text{O}^3 + 2\text{H}_2\text{O}$.

Lantanurato di piombo. — Sale poco solubile nell'acqua si fredda che bollente, in forma di un precipitato bianco. Si scioglie facilissimamente nell'acido acetico e nel sottoacetato di piombo. Stando a Schlieper, avrebbe la formola $\text{C}^3\text{H}^2\text{PbAz}^2\text{O}^3$.

Lantanurato di argento. — È un precipitato bianco, che piglia nascimento tra il nitrato di argento ammoniacale ed il lantanurato acido di potassa. Contiene 52,93 per 100 di metallo.

LANTOPINA (chim. gen.). — Uno degli alcaloidi che furono scoperti da Hesse nell'estratto acquoso dell'oppio.

Per ottenere la lantopina si fa una soluzione potassica dell'estratto acquoso, con che rimangono precipitate la morfina, la nicotina, ecc., mentre restano in soluzione la lantopina ed altre basi.

Si tratta la detta soluzione coll'etere, indi si aggiunge acido acetico alla soluzione eterica. Si scaccia l'etere e si versa il liquido acido a poco a poco in una liscivia alcalina che dev'essere mantenuta in eccedenza; si agita di continuo, acciò la resina che si separa non possa agglomerarsi. Trascorse ventiquattrore, si separa il liquido dal precipitato resinoso, si soprassatura con acido cloridrico, indi si precipita immediatamente coll'ammoniaca. Non si filtra il liquido, ma si dibatte con cloroformio, che si decanta e si tratta con acido acetico. Si espelle il cloroformio dal liquido acetico, si neutralizza esattamente con ammoniaca, con che si depone un precipitato resinoso e rossigno che diventa cristallino e contiene la lantopina, la quale si purifica facendola sciogliere nell'acido cloridrico, scolorandone la soluzione col carbone animale, precipitandone col cloruro di sodio il cloridrato, decomponendo questo coll'ammoniaca e facendo cristallizzare l'alcaloide nel cloroformio.

Posteriormente Hesse insegnò di separare la lantopina dalla soluzione potassica degli alcaloidi e del-

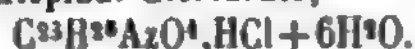
l'oppio mediante neutralizzazione coll'acido cloridrico, aggiunta di sale ammoniaco e sbattimento coll'etere. Si tratta in appresso con acido acetico la soluzione eterica, si neutralizza esattamente l'acido con ammoniaca, e il liquido dopo ventiquattr'ore depone la lantopina.

È una polvere bianca, formata di prismi microscopici, insipida e priva di reazione alcalina. — Per la composizione corrisponde alla formola $C^{23}H^{23}AzO^4$.

È poco solubile nell'alcole, pochissimo nella benzina e nell'etere, solubile in grande eccedenza di acido acetico, ridissolubile nella potassa caustica, dopo che fu precipitata dalle sue soluzioni acide. Aggiungendo sale ammoniaco alla soluzione potassica si risepara in istato liquido. Scaldata a 190° imbrunisce, a 200° si fonde.

Trattata coll'acido nitrico concentrato si converte in una resina rossa. Nell'acido solforico concentrato si scioglie senza colorazione; ma scaldando fino a 150° imbrunisce.

Sali di lantopina. Cloridrato,



Ha l'aspetto di una massa gelatinosa, formata di cristalli piccolissimi, che per disseccazione si contraggono in massa cornea, la quale posta nell'acqua si gonfia dapprima e indi si discioglie. Trattato coll'acqua bollente si scioglie, rendendosi libera una parte dell'alcaloide.

Cloroplatinato. — Polvere cristallina di color giallo cedrino, insolubile nell'alcole e che contiene H^2O .

Iodidrato. — È gelatinoso e solubile.

Iodomercurato. — È solubile nell'acqua bollente e nell'alcole.

Solfato. — Cristallizza in aghetti sottilissimi.

Tartrato acido. — È in prismi sottili, solubilissimi nell'acqua e nell'alcole.

Ossalato acido. — È in massa gelatinosa che diventa cristallina col tempo. Si scioglie in acqua e in alcole.

LANUGINICO ACIDO (chim. gen.). — Quando la lana fu purificata successivamente coll'alcole, coll'etere e coll'acido acetico bollente, indi si tratta con una soluzione concentrata di barita a temperatura dell'ebollizione, si forma un sale baritico dell'acido

lanuginico. Si filtra il liquido, si precipita l'eccedenza della barita con una corrente di acido carbonico, si rifiltra e si precipita col nitrato di piombo. Si decompone il precipitato piombico mediante idrogeno solforato, si concentra e si ottiene un prodotto incristallizzabile, deliquescente, solubile nell'alcole e nell'acido acetico, che è l'acido lanuginico.

Il lanuginato di barita corrisponde alla formola $C^{38}H^{58}Az^{10}O^{20}, Ba$, ed il lanuginato di piombo ha la formola $C^{38}H^{58}Az^{10}O^{20}Pb$, d'onde la composizione dell'acido lanuginico sarebbe equivalente alla formola $C^{38}H^{60}Az^{10}O^{20}$.

LAPATINA (chim. gen.). — Nome dato da Buchner ed Herberger ad una sostanza ottenuta in istato impuro dalla radice del *rumex obtusifolius*. Si crede non diversa dall'acido crisofanico.

LAPISLAZULI (chim. tecn.). Vedi OLTRAMARE.

LAPISLAZULI (sin. *Oltremarino*, *Oltremare nativo*, *Pietra d'azzurro*) (chim. miner.). — Minerale appartenente al gruppo dei feldispati isometrici, cui spettano i suoi analoghi la leucite, la hauyn e la sodalite. Somministrò, per il passato, una bellissima materia colorante, di un magnifico azzurro, e tuttora si ricerca come una delle più pregiate pietre ornamentali e di lusso. Ecco le sue proprietà mineralogiche: cristallizzazione isometrica, con forme dodecaedriche, rarissime. Comunemente è compatta, in massa, quasi assumendo aspetto di roccia anziché di specie minerale definita. Colore abituale riccamente azzurro; in alcune varietà molto carico, in altre più chiaro, ovvero traente all'azzurrognolo, al violetto, al verdognolo. Talvolta è rosso; in varii casi è incolore. Dur. = 5...5,5. Peso spec. = 2,38...2,45. Lucentezza vitrea. Translucido od opaco in massa.

La chimica composizione ne è alquanto variabile, ciò che facilmente rilevasi dalle analisi seguenti: I. *Var. orientale*; anal. di Klaproth. II. *Var. id.*; an. di Gmelin. III. *Var. di Bucharia*; an. di Warrentrapp. IV. *Var. di Ditro* in Transilvania; an. di Hauer. V. *Var. delle Ande*; an. di Schultz. VI. *Var. orientale*; an. di Clément et Desormes.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
SiO ²	46,0	49	45,50	40,54	45,70	35,
Al ² O ³	14,5	11	31,76	43,00	25,34	34,8
Fe ² O ³	3,0	4	tracc.	0,86	1,30	—
CaO	17,5	16	3,52	1,14	7,48	CaCO ³ 3,4
NaO	—	8	9,09	12,54	10,55	25,2
H ² O	2,0	4	0,12	1,92	—	—
SO ³	4,0	2	5,89	—	4,32	—
CO ²	10,0	—	—	—	—	—
MgO	—	2	—	—	—	—
FeO	—	—	0,86	—	—	—
Cl	—	—	0,42	—	—	—
S	—	—	0,95	—	3,96	3,4
K ² O	—	—	—	—	1,35	—
	97,0	92	98,11	100,00	100,00	100,0

Da tanta mutabilità di proporzioni fra i diversi componenti, mentre derivarono più spiegazioni e più formole, presso i chimici ed i mineralisti, emerge pure il criterio della natura poligenica di questa sostanza. Ed invero cominciò il Klaproth a giudicare il lapislazuli un minerale complesso, ritenendo che il solfo e parte della calce vi stieno in forma di gesso, e l'acido carbonico ed il residuo di calce in forma di calcite.

Specialmente la parte che piglia il solfo nella costituzione del lapislazuli, di cui le analisi sempre ne accusarono la presenza, rimase finora incertissima, e nel medesimo tempo degna di attenzione, poichè, stando a ciò che ne dicono gli autori, il Dufrénoy, per esempio, è al solfo che deve il bel colore azzurro della pietra. Dice il Dufrénoy: *Du moins, c'est en introduisant du soufre en nature qu'on est parvenu à obtenir artificiellement un outremer, dont la richesse de ton est comparable au bleu de l'outremer naturel.*

Crediamo pertanto oggimai risolte tali questioni di chimica mineralogica. Il lapislazuli è infatti pienamente affine alla sodalite; forma cristallina, tipo strutturale, portamento, giacitura, modo di origine, e talvolta colorazione azzurra o verdognola si corrispondono nelle due specie. Riesce perciò molto verosimile il concetto che l'una di esse rappresenti un caso di modificazione dell'altra; e che tale modificazione derivi dall'aggiunta di certe date sostanze, in associazione poligenica, vale a dire mantenendo il tipo chimico iniziale, aggregandosi nell'edificio molecolare cristallo-genico, ed inducendo, oltre ad un'apparente complicatezza nelle analisi e nelle formole rispettive, un cambiamento più o meno intenso nei caratteri esteriori.

È d'altronde facile il giustificare tale concetto. La formola della sodalite si ottiene sinteticamente, sommando quelle del feldispato isometrico *leucite* e della *nefelina*, con due molecole di cloruro di sodio, vero elemento di cristallizzazione.

Ora, la molecola della sodalite unendosi ad una nuova molecola del tipo *leucite*, con una di silicato di allumina (tipo *andalusite*), produce appunto la composizione del lapislazuli; peraltro, al cloruro di sodio, che funziona nella sodalite da acqua di cristallizzazione, si sostituisce nel lapislazuli il solfuro dello stesso radicale alcalino.

Così interpretata la natura chimico-molecolare della lazulite, data cioè da due molecole di *leucite*, una di silicato di allumina, con solfuro di sodio di cristallizzazione, non solo si comprendono le analogie di questa sostanza colla *leucite* medesima ed i derivati di questa l'*haüina*, la *sodalite*, ecc.; ma si capisce altresì l'importanza della funzione esercitata dal solfuro di sodio; si trova giusta l'idea dei chimici, che il solfo stesse nel minerale in discorso,

nello stato di solfuro; e si spiega perchè non si riuscisse di riprodurre artificialmente l'oltremare, quando si trascurava di aggiungergli il solfo, che unendosi al sodio doveva presiedere all'assetto delle particelle, e quindi ai caratteri fisici della massa.

Ciò che le analisi segnarono nelle varietà compatte e amorfe di lapislazuli, oltre i suoi diretti componenti già indicati, può ritenersi come miscuglio, in analogia di quanto si riscontra nella massima parte dei minerali compatti, di carattere litoideo.

Al cannello fonde difficilmente in un globulo primamente azzurrognolo, che successivamente s'imbianca. Col borace fonde, ribollendo, in globulo trasparente. Il lapislazuli del Chili, calcinato che sia, perde il colore azzurro; ma lo ripiglia raffreddandosi. Al cannello col nitro diviene verde. Trattato con acido acetico, se ne svolge idrogeno solforato. È solubile negli acidi, deponendosi la silice in forma gelatinosa.

Anticamente non si traeva il lapislazuli che dalla Persia e dai contorni del lago Baikal nella Siberia. Si rinvenne poi al Chili ed in Transilvania.

Il minerale del Baikal sta sparso in un filone di calcare cristallino bianco; è mescolato colla pirite di ferro, simulatrice dell'oro nativo, e che vale ad accrescerne la bella apparenza. Quello del Chili è pure disseminato nel calcare saccaroide in istrati assai considerevoli.

Il lapislazuli era anticamente noto ai Greci, che lo chiamavano *cyanus*, per il suo colore. Teofrasto ne distingueva le varietà in maschie e semmine, a seconda della intensità della tinta.

Avvertimmo già le due maniere di applicazione del lapislazuli, come materia colorante e come pietra ornamentale. Per adoprarlo nella pittura, prima che riuscisse così perfetta e così a buon prezzo la fabbricazione dell'oltremare artificiale, solevasi depurare la polvere del minerale pestato e macinato, mescolandola con pece, cera ed olio di lino, ovvero con cera vergine e colofonia, in istato di fusione. Quando la mescolanza erasi raffreddata, si gettava nell'acqua tiepida; si macinava di nuovo a cilindro, si rinnovava l'acqua via via che intorbidavasi; e quando essa cominciava a colorarsi in azzurro si raccoglieva in un recipiente, e così di seguito finchè durava la colorazione. L'oltremare depositavasi puro ed omogeneo sul fondo del recipiente. In tale processo, le prime acque sono quelle che danno il colore più bello. Per polverizzare il minerale, si arroventava, si spegneva nello spirito di vino, e ciò ripetutamente: e nel trituario si umettava sempre col liquido stesso.

Usato come pietra d'ornamento, suol tagliarsi in lamine sottili per incrostarne od intarsiarne mobili di lusso ed oggetti di eleganza. I pezzi più omogenei e di un certo volume si lavorano al tornio in vasi,

tazze, coppe, impugnature di armi, braccialetti e via dicendo.

Le belle varietà possono valere oltre 300 lire per chilogrammo; le varietà americane costano molto meno, fino a poche lire al chilogrammo per le più scadenti.

Dicesi che la grande coppa di lapislazuli, con pirite, posseduta dal tesoro di Francia valga 200,000 lire; e che una bacinella larga circa 30°, lunga circa 17°, formata di lapislazuli misto di quarzo bianco, sia stata stimata 8000 lire.

Vedonsi talvolta notevoli imitazioni, quasi diremmo falsificazioni, di questa bellissima pietra; sono ottenute facendo penetrare nelle agate e nei diaspri agatati, poco coloriti e translucidi, con pirite, quarzo, ecc., una tinta azzurra, identica a quella del lapislazuli vero.

LARDERELLITE (chim. miner.). — Borato idrato di ammoniaca, che si trova in masse più o meno commiste ad altri borati ed al gesso, presso i lagoni boraciferi di Larderello in Toscana.

Analisi di Bechi: BoO_3 68,55; AzH_4O 12,73; H_2O 18,32.

Si presenta in forma di aggregati di pagliette cristalline, giudicate monoclinodriche, bianche, con lucentezza madreperlacea. Solubile nell'acqua calda, vi si trasforma in un nuovo composto di formola $(\text{AzH}_4\text{O})_6\text{BoO}_3 + 9\text{H}_2\text{O}$ (Dana).

LARICE (*Pinus larix*) (chim. agron.). — È una bellissima pianta della classe monoica, ordine monadelfia, e che il Jussieu collocò nella famiglia delle conifere. Ha tronco diritto, molto elevato e grosso; rami numerosi, disposti in modo che danno alla pianta una forma piramidale; foglie corte affastellate, molli, un poco ottuse e lisce; coni piccoli, violetti nella fioritura, terminati da un piccolo ciuffo di foglie brattee con una piccola punta al vertice.

Il primo e principale pregio del larice sta nel suo legno, essendo esso duro, compatto, incorruttibile, resistente all'aria, all'acqua ed al sole, forte quanto la quercia, di lunghissima durata, somigliante alcun poco a quello dell'abete, ma con istrati assai più fitti. Serve per doghe da botte e per costruzioni, e nei paesi dove le case si fabbricano di legno, resiste alle intemperie per molto tempo. Dal medesimo si trae la trementina nota comunemente col nome di trementina di Venezia.

Come combustibile il larice dà bellissima fiamma e molto carbone, che è considerato come eccellente. Il legno stesso ha un peso di 0,920 quando sia tagliato recentemente, e diminuisce della media lasciandolo asciugare all'aria. La sua composizione è la seguente:

Carbonio	50,11
Idrogeno	6,31
Ossigeno	43,58
	100,00

Le sue ceneri si compongono in 100 p. di

Potassa	18,24
Soda	7,27
Calce	25,85
Magnesia	22,50
Ossido di manganese	13,51
Fosfato di ferro	6,20
Solfato di calcio	2,91
Cloruro di sodio	0,92
Silice	3,60

100,00

LARISSINICO ACIDO, $\text{C}^{10}\text{H}^{10}\text{O}_5$ (chim. gen.). — Stenhouse l'ottenne dalla scorza del larice, dove si riscontra già formato, ed in ispecie dagli alberi che non oltrepassano i venti e i trent'anni, o nei ramoscelli dei più vecchi.

Si prepara facendo digerire con acqua a 80° la scorza del larice, evaporando alla detta temperatura l'estratto fino a consistenza sciolpessa, indi distillandolo in apparecchio che non deve essere né di rame, né di stagno, perchè verrebbe intaccato dall'acido acetico contenuto nel detto estratto. L'acido larissinico si depona in parte sulle pareti del recipiente, mentre per la parte maggiore si riscontra disciolto nel liquido distillato. Si evapora questo con precauzione, d'onde l'acido si depona in cristalli bruni, i quali devono essere purificati mediante nuova cristallizzazione e per sublimazione.

Quando è puro è in cristalli perfettamente scoloriti, di splendore argenteo, aventi talvolta la lunghezza di un pollice e somiglianti a quelli dell'acido benzoico. Appartengono al tipo clinorombico.

Forme osservate: m ; p ; g' ; e' ; $e \frac{1}{2}$.

Angoli: $mp = 71^\circ 58'$; $g' e' = 120^\circ 32'$; $g' e \frac{1}{2} = 111^\circ 21'$.

Clivatura parallela a p .

Quando i cristalli furono ottenuti per sublimazione spesso volte sono geminati.

Si fonde a 153°, incominciando a sublimarsi a 93°; ma quando è disciolto nell'acqua volatilizza perfino a temperatura ordinaria. Ha sapore alquanto amaro ed astringente; arrossa sì debolmente il tornasole, che basta una sola goccia di potassa e di ammoniaca per trasfondere la reazione alcalina ad una quantità notevole dell'acido disciolto. È solubilissimo nell'acqua bollente; meno assai a temperature inferiori: a 60° occorrono da 87 a 88 volte il peso di acqua per discioglierlo. È assai più solubile nell'alcole bollente che nel freddo; si scioglie pochissimo nell'etere.

Scaldandone in contatto dell'aria i cristalli, essi si accendono e bruciano con fiamma luminosa senza residuo.

Non riduce i sali di rame in soluzione alcalina; si scioglie nell'acido solforico, senza formare un composto derivato; reagisce a temperatura dell'ebolli-

zione con una mescolanza di acido cloridrico e di clorato di potassa, ma non ingenera cloranile; non si colora coll'ipoclorito di calce; coll'acido nitrico fornisce solo acido ossalico come prodotto fisso; si trasforma a caldo col bromo in una sostanza resinosa, svelgendo acido cloridrico; si colora in verde smeraldo coi sali di rame, non formando precipitato; coi sali ferrosi dà origine ad un bel colore di porpora, che non è distrutto aggiungendo una quantità considerevole di acqua; non reagisce col cloruro di manganese o col sottoossido di mercurio; non precipita nell'acqua di calce né col saccarato di calce.

L'acido larissinico si combina coll'ammoniaca. Colla potassa forma un sale in lunghi prismi schiesciati, di composizione non costante, di colore rosso bruno e che divengono più cuoi facendoli ricristallizzare. L'acido carbonico decompone il detto sale.

Colla barita ingenera un precipitato voluminoso e gelatinoso, che somiglia all'idrato di allumina, decomponibile con facilità dall'acido carbonico, e che mostrò di contenere in media 34,92 per 100 di barita.

L'acido larissinico è isomero dell'acido oppianico. Non fu trovato nella corteccia né dell'abete né del pino.

LASERPITINA, $C^{14}H^{26}O^7$ (chim. gen.). — Principio amaro, che somiglia da vicino a quelli che si estrassero dall'atamantio, dal pencedano e dall'imperatoria, e che Fœlchmann ricavò dalla radice del *laserpitium latifolium*, pianta la quale appartiene allo stesso genere delle altre nominate di sopra.

Si tagliano le radici in fette minute e si pongono a digerire a 60° col doppio peso di alcoole di 80 centesimali. Si ripete la digestione con nuovo alcoole per due volte, si uniscono i liquori e si concentrano in bagno maria finché il residuo apparisca formato di due strati. A tal punto si versa in una cascua e vi si lascia per qualche giorno, cioè per un tempo bastevole acciò lo strato superiore, che è bruno e gelatinoso, si rapprenda in peltigia cristallina. Si raccoglie, si sprema fra carta bibula, si lavano i cristalli con alcoole debole e freddo, affine di togliere parte delle resine contenutevi, si ridiscioglie nell'alcoole, a cui si aggiunge una soluzione alcoolica di acetato di piombo che precipita le resine rimanenti in fiocchi bruni. Si filtra, si trasforma in solfuro il piombo rimasto nel liquido, valendosi dell'idrogeno solforato, e si concentra: la laserpitina si depona in cristalli puri.

È incolore, insipida ed inodora, facilmente cristallizzabile in prismi romboidali. Se ha sapore amaro è segno che non fu bene purgata dalle resine. Non si scioglie nell'acqua né fredda né calda; si scioglie in 21,7 parti di alcoole di 85 centesimali, in 9 p. di alcoole assoluto, in 3,6 parti di etere ed in 12,3 p. di solfuro di carbonio. Se accompagnata

della resina si manifesta più solubile. Si scioglie eziandio nella benzina, nell'essenza di trementina, e specialmente nel cloroformio. La soluzione alcoolica è neutra e di un amaro intenso; l'acqua ne precipita la sostanza.

Scaldandola si fonde a 114°, concretandosi nel raffreddare in massa resinosa, la quale indi assume aspetto cristallino. Entro campanella, applicandovi il calore, si sublima in goccioline oleose.

Non si discioglie negli acidi diluiti e neppure negli alcali. Gli acidi solforico e nitrico di concentrazione ordinaria la sciogliono, e n'è riprecipitata dall'acqua. Scaldata in cannello chiuso con acido cloridrico, ed a 150°, ed a 260° coll'acido solforico allungato, ingenera una materia bruna e peciosa. La potassa concentrata la fa sdoppiare, sdoppiamento che si consegue versando una soluzione concentratissima dell'alcali in una soluzione alcoolica di laserpitina, finché il precipitato si ridiscioglie, poscia scaldando in bagno maria ad isacciare l'alcoole, neutralizzando coll'acido solforico diluito, feltrando per separare una resina bruna ingeneratasi e distillando con acqua.

La laserpitina si divide in acido angelico ed un corpo resinoso, il *laserolo*, conforme all'equazione



Tale sdoppiamento è analogo a quello dell'atamantina in acido valerianico ed in orosolima.

La soluzione alcoolica di laserpitina non è precipitata dalle soluzioni alcoliche del bichloruro di mercurio, dell'acetato di piombo, del nitrato d'argento e dell'iodato di potassio.

Il *laserolo* è un corpo bruno quando è impuro, solubile nell'alcoole; in tale soluzione può essere decolorato dal nero animale.

Evaporando la soluzione scolorata il *laserolo* rimane coll'aspetto di una massa resinosa, che prende a poco a poco struttura cristallina. È solubile negli alcali, d'onde riprecipita mediante gli acidi. Ha odore e sapore piperiti.

LASERPITINA (ESSENZA DI) (chim. gen.). — La radice del *laserpitium latifolium*, distillata con acqua, fornisce tenue quantità di un olio essenziale, di odore e sapore che fanno ricordare quelli dell'essenza di polargonio. Ossidandole non dà nascimento ad acido angelico.

LASILICO ACIDO (chim. gen.). Vedi SALICILICO ACIDO.

LATHYRUS ANGUSTIFOLIUS (chim. gen.). — Dai semi di questa pianta Reinsch estrasse una sostanza amara ed incristallizzabile, amido, legamina, albumina vegetale, gomma, un olio fisso, una sostanza resinosa, una sostanza cerosa, alcuni sali e fibra vegetale.

LATTA (chim. tecn.). — Denominazione colla quale volgarmente e nelle arti si distingue il ferro disteso in falde sottili e coperto di uno strato superficiale di stagno, e di uno strato intermedio formato dallo stagno e dal ferro insieme allegati. La preparazione della latta richiede operazioni diverse, le une meccaniche, le altre chimiche; le prime sono destinate soprattutto a predisporre il ferro di tal maniera onde possa poi facilmente combinarsi collo stagno; le seconde consistono nel mettere il ferro in contatto dello stagno, in quelle condizioni che meglio valgano a favorire la sovrapposizione e la saldatura di un metallo sull'altro; le quali operazioni possono riassumersi in due parole: la *detersione* e la *stagnatura*.

Il ferro che intesi destinarsi alla fabbricazione della latta vuol essere scelto fra le migliori qualità e fra quelle, in ispecie, che furono preparate con carbone vegetale. Per la latta di qualità superiore, la quale ci viene da fabbriche inglesi o tedesche, il ferro è preparato appositamente e con elaborazione piuttosto lunga, a tal che ogni lastra è fatta alternativamente passare ai cilindri ed al forno di ribollitura da quattro a sei volte. Le lamine sono, in ultimo, tagliate colle cesoie e ridotte in fogli di maggiore o minor grandezza, secondo le abitudini dei fabbricanti e l'uso cui devono servire.

A misura poi che l'operaio taglia le lamine, le dispone le une sopra le altre, coll'avvertenza di separarle, per mezzo di lastre trasversali, in collezioni di 300, di 225, di 200, di 150, di 100, secondo il numero delle lastre in ragione della loro maggiore grandezza. Questi numeri costituiscono le quantità di fogli di latta che si rinchiudono nelle casse poi bisogni del commercio. Le dimensioni ordinarie dei fogli sono le seguenti, cioè:

	Lunghezza in millim.	Larghezza in millim.
Per le casse di 300 e di 250 . .	325	344
» di 225.	352	257
» di 200.	379	271
» di 100.	433	325
» id.	487	352

Detersione. — Preparata la lamina, si procede alla detersione sottoponendola all'azione degli acidi ed a quella dell'aria coll'intervento di una temperatura elevata. Ricorrevasi altre volte all'azione dell'acido acetico che si produce nella fermentazione della segala o della crusca; impiegasi ora quella dell'acido cloridrico o solforico diluiti e caldi. Il liquido si compone di circa 16 parti d'acqua in volume per 1 p. d'acido. Quando impiegasi acido solforico, si evita con somma cura dai fabbricanti quello che si ricava dalla combustione delle piriti, perchè quasi sempre inquinato di arsenico. Si può operare anche a freddo,

ma in tal caso devonsi usare acidi meno diluiti, e l'acido cloridrico, preferibilmente al solforico. Prima d'immergere le lamine nel liquido acido, bisogna curvarle più volte e ricurvarle in opposto verso, per fare che si distacchino le scaglie d'ossido di cui sono coperte all'uscire dal forno. La durata dell'immersione nel liquido acido varia, in media, da cinque ad otto minuti, scorsi i quali, si tolgono dal bagno di detersione per lavarle in due o tre acque; si abbandonano, in ultimo, a spontanea essiccazione. Giunte a secchezza, si scaldano al rosso vivo per uno spazio di tempo che varia da dodici a ventiquattr'ore, in un forno a riverbero, chiuse però entro casse di ghisa munite di coperchio che si luta esattamente; tolte le casse dal forno, si lasciano raffreddare prima di aprirle. La quale operazione ha per iscopo di addolcir le lamine, di attenuare cioè la eccessiva rigidità in esse rimasta per quella specie di tempera che dovettero subire nelle antecedenti operazioni di distendimento. Le lamine fatte ricuocere nel modo anzidetto, e perciò immuni da scaglie, si fanno passare a freddo due o tre volte frammezzo a cilindri durissimi e levigati con somma cura mediante lo smeriglio e l'olio. Tali laminatoi vogliono essere allestiti colla massima precisione, onde le lastre non abbiano a subire scontramenti, e la loro superficie riesca ben netta. Infatti, quanto più liscia ed omogenea è la loro superficie, altrettanto minore stagno occorre per coprirle, e più bella e specchiante riesce la latta. Dopo questo primo cilindramento a freddo, le lastre si mettono di nuovo a ricuocere ad una temperatura alquanto più bassa; si lasciano ancora raffreddare nelle casse. Quando le lastre hanno subito le accennate operazioni, s'immergono di nuovo in una preparazione liquida, che in termine d'arte dicesi *liscivia*, e che consiste in acqua leggerissimamente acidulata con acido cloridrico, e vi si lasciano tuffate verticalmente per lo spazio di dieci a dodici ore. La cassa che contiene quest'ultimo bagno acido è ordinariamente di piombo; essa è divisa, inoltre, in più scompartimenti per mezzo di lastre dello stesso metallo, e ciascuna di queste divisioni contiene una cassa di fogli.

Quando l'ultima operazione, ossia l'immersione nell'acqua acidulata, viene eseguita a dovere, le lamine sono lucenti e prive di macchie; si levano allora dal bagno, s'immergono immediatamente nell'acqua pura, si sfregano con istoppa e sabbia per istaccarne le ultime particelle d'ossido, e si rimettono in altr'acqua pura; se si lasciassero esposte all'aria si ossiderebbero di nuovo, e riuscirebbe più difficile un nuovo polimento. Per conservare le lastre fino al momento della stagnatura è d'uopo tenerle continuamente sott'acqua in cassoni di legno e botti, entro cui possono conservarsi anche per più di un anno senza che soffrano la menoma ossidazione, impe-

rocchè il ferro è incapace di decomporre l'acqua alla temperatura ordinaria dell'atmosfera; ma bisogna guardarsi dal mettere il ferro a contatto con altri metalli, per esempio, col rame, perchè allora l'ossidazione avrebbe luogo in forza d'un'azione elettrochimica. Compiute le dette operazioni preparatorie, si procede alla stagnatura.

Stagnatura. — La natura dello stagno impiegato nella preparazione della latta influisce notevolmente sulle qualità del prodotto. Lo stagno che si ottiene dai minerali in grana è molto più puro di quello che ricavasi dai minerali in roccia; ma siccome il prezzo del primo è assai elevato, così si usa comunemente un miscuglio di parti uguali di stagno di grana (*grain tin*) e di stagno affinato di Banca. Lo stagno fino inglese è in grossi pani del peso di 180 chilogr. circa; lo stagno affinato (*refined tin*) è pure in pani di ugual dimensione; lo stagno inglese comune (*common tin*) non è bastevolmente puro per la stagnatura. Lo stagno di Banca trovasi nel commercio in pani di circa 30 chilogr., ricoperti di un forte strato d'ossido. I fogli di ferro che s'immergono nello stagno in fusione non possono combinarsi con questo metallo se la loro superficie non sia, come si è detto, perfettamente immune d'ossido; altrimenti lo stagno non vi aderirebbe in modo uniforme, ed inoltre se ne perderebbe una quantità considerevole per effetto della ossidazione; a difenderlo dalla quale si ricopre il bagno metallico con uno strato di sego, che serve a ripararlo dal contatto dell'ossigeno atmosferico ed a ridurre l'ossido di stagno che può formarsi. Lo stagno si combina immediatamente col ferro col quale trovasi in contatto; ma la combinazione non ha luogo altrimenti che per superficie, di maniera che lo strato di stagno è sommamente sottile, e bisogna togliere l'eccesso di stagno che aderisce semplicemente alla stagnatura. La quantità di stagno che si unisce al ferro è per conseguenza proporzionale alla superficie di esso, qualunque sia il peso delle lamine che vi stanno immerse; una cassa di 225 fogli di ferro aventi le dimensioni di 352 sopra 257 millimetri richiede da 5 $\frac{1}{2}$ a 6 chilogr. di stagno.

Il processo della stagnatura abbraccia le seguenti operazioni. Un'operazio, che ha il nome di *stagnatore*, empie primieramente una caldaia di ferro col miscuglio di stagno di grana e di stagno affinato di Banca, destinato alla prima immersione dei fogli di ferro, e quando lo stagno si è liquefatto vi sovravvera una quantità sufficiente di sego o di grascia per formare nel metallo fluido uno strato d'un decimetro di grossezza, che deve, come si è detto, preservare il metallo dalla ossidazione. Al bagno metallico si aggiunge in oggi un poco di rame nella proporzione di un centesimo. Un'altra caldaia fissata a lato della precedente è ripiena di sego fuso. I fogli di ferro,

ripuliti e conservati nel modo sopra descritto, vi sono introdotti, uno per volta, prima di sottoporli al trattamento collo stagno, e quando la caldaia ne contiene tutta la quantità di cui è capace, vi si lasciano soggiornare per un'ora circa. Nell'uscire dal bagno di grascia, detti fogli vengono immersi nello stagno della caldaia adiacente, e disposti in una posizione verticale; dopo un'ora e mezzo o due ore d'immersione (tempo necessario perchè si compia l'unione dei due metalli) si levano e si collocano in posizione ugualmente verticale sopra di una grata di ferro, affinché ne scoli il metallo superfluo, che cade in un vaso sottostante. Ma ciò non basta, i fogli di latta raffreddati ritengono sempre maggior quantità di stagno che non occorre, e per togliere tutto il metallo eccedente bisogna procedere ad una operazione successiva, che dicesi *lavatura*. L'apparato in cui si eseguisce la detta operazione comprende: 1° una caldaia di ferro ripiena di stagno fino, o stagno di grana fuso; 2° una caldaia contenente un bagno di sego puro o di lardo non salato; 3° uno scompartimento munito di una grata di ferro; 4° una caldaia nella quale sta un leggiero strato di stagno fuso, di soli 7 od 8 millimetri di grossezza.

La caldaia per lavare, quella cioè che contiene il bagno di stagno fino, è divisa in due parti da un diaframma mobile. Tale disposizione è vantaggiosissima per separare l'ossido di stagno che rimane aderente ai fogli di latta, quando subiscono la prima operazione di stagnatura, e che si stacca quando vengono immersi nel bagno di stagno fino. Nel qual caso l'operaio *stagnatore* toglie il diaframma, e tostochè l'ossido si è raccolto alla superficie del bagno, lo spinge nella parte posteriore della caldaia; poscia ripone a suo luogo il diaframma, affinché quest'ossido non ritorni alla parte anteriore, dove si dà l'ultima immersione ai fogli di latta. Se la caldaia non fosse così divisa, il lavatore, ogniqualvolta procederebbe alla immersione di un foglio di latta, sarebbe costretto di schiumare il bagno metallico.

Preparate le tre caldaie coi loro bagni rispettivi, il lavatore incomincia l'operazione coll'immergere nel bagno di stagno fino i fogli di latta che hanno subita la stagnatura precedentemente descritta. Il calore di questa gran massa di stagno fuso determina la fusione dello stagno eccedente che aderisce ai detti fogli, e che mescolandosi a quello del bagno ne altera la purezza di tal maniera che bisogna di tempo in tempo rinnovarne una parte. Per lo più in capo di due o tre giorni, cioè dopo la lavatura di 60 o 70 casse, ossia di circa 15,000 fogli di latta, si estrae dalla caldaia una quantità di stagno corrispondente ad un pane di 180 chilogr., alla quale viene sostituita ugual quantità di stagno di grana; e per non ritardare l'andamento delle operazioni, si usa, di tenere in pronto una certa massa di stagno fuso. Le

caldaie per lavare e per alimentare il bagno di stagno fino sono ciascuna della capacità di tre pani, ossia di 540 chilogr. di metallo. Lo stagno impuro che si estrae dalla caldaia del lavatore, e che altre volte versavasi in quella dello stagnatore, si purifica in oggi con un nuovo affinamento.

Il lavoro della lavatura procede dalla destra alla sinistra. Il lavatore immerge il foglio di latta nel bagno di stagno fino, e ne lava un certo numero, li dispone davanti a sé sopra il fornello, li prende ad uno ad uno colla mano sinistra con apposita tanaglia e ne pulisce prima l'una, poi l'altra superficie con una spazzola di stoppa foggjata a modo di coda di merluzzo; ciò fatto, tenendo sempre il foglio colla tanaglia, lo immerge di nuovo nel bagno metallico, e lo passa poi immediatamente nella caldaia contenente la grascia liquefatta. Un operaio esperto e svelto può nello spazio di dodici ore lavare 25 casse, contenenti 5625 fogli di latta, quantunque ogni foglio debba essere spazzolato sulle due faccie ed immerso per due volte nello stagno fuso. Così, calcolando questa mano d'opera a soli 30 centesimi per 250 fogli, l'operaio può guadagnare 6 lire e 75 centesimi in dodici ore di lavoro, che anzi guadagna lire 13,50, poichè in tal caso gli si raddoppia la paga. La seconda immersione dei fogli nel bagno della caldaia di lavatura ha per oggetto di fare sparire i segni lasciati dalla spazzola sulle loro facce e di ristabilire la stagnatura in quei punti che potrebbero esserne stati spogliati. La caldaia che contiene il bagno di grascia è munita di caviglie fissate nelle sue pareti e destinate ad impedire il mutuo contatto dei fogli di latta. Questo bagno di grascia ha per oggetto di togliere tutto lo stagno superfluo che può rimanere sui fogli; ma siccome durante il soggiorno dei fogli nella grascia lo stagno è in uno stato di fusione o, per lo meno, di rammollimento, così bisogna avvertire di non elevare soverchiamente la temperatura del bagno, e di regolare la durata dell'immersione in ragione della grossezza dei fogli, altrimenti lo stagno ne verrebbe tolto in troppo forte proporzione, così che converrebbe rifare il lavoro. Che se, per contro, i fogli non venissero immersi nella grascia, la stagnatura riuscirebbe troppo grossa, cagionando una perdita inutile di metallo, ed inoltre la superficie dei fogli riuscirebbe coperta di ineguaglianze e di ondulazioni.

Quando il lavatore ha immerso cinque fogli nel bagno di stagno fino, e successivamente in quello del grasso, un assistente ne leva uno e lo pone a sgocciolare sopra la grata; il lavatore ne sostituisce un sesto preparato come i precedenti, ed allora l'assistente leva un secondo foglio, al quale ne fa procedere un settimo e così di seguito, fino al totale esaurimento dei fogli. La posizione verticale dei fogli nel bagno e quindi sulla grata fa sì che la por-

zione dello stagno ancora molle nell'uscire dal bagno si raccolga al lembo inferiore di essi, e vi formi, dopo il raffreddamento, una specie di orletto rigonfio, che bisogna togliere con un'ultima e parziale immersione nello stagno. Quest'operazione, che dicesi *lisciatura*, viene eseguita nella caldaia estrema di sinistra, nella quale è, come si disse, un piccolo strato di stagno fuso, alto poco più di 7 millimetri. L'operaio *lisciatore* toglie i fogli dalla grata, quando sono bastantemente raffreddati per poterli maneggiare impunemente, e li colloca ad uno ad uno nella caldaia, immergendo l'orletto del lembo inferiore nello stagno fuso in essa contenuto; allora l'orletto si fonde, e l'operaio, levandolo il foglio dal bagno, lo percuote vivamente con una bacchetta di legno; la quale percussione fa cadere l'eccesso di metallo ancora aderente, che nello staccarsi non lascia di sé che una debole traccia. Finalmente si compie il lavoro togliendo il grasso che imbratta la superficie dei fogli; perciò si fregano fortemente con bastevole quantità di crusca, e di mano in mano che sono nettati se ne fa la scelta e s'incassano per essere posti in commercio.

Perchè la stagnatura possa considerarsi come bene riuscita, è necessario che nessun punto della superficie del ferro rimanga scoperto; infatti, quando così non fosse, il foglio di ferro, a contatto dell'acqua o dell'umidità atmosferica, si ossida assai più facilmente che se non fosse stagnato; la quale più pronta alterazione è determinata in questo caso da un vero elemento di pila elettrica, che risulta dal mutuo contatto tra ferro e stagno coll'acqua e l'ossigeno dell'aria. È necessario perciò che il fabbricante di latta esamini attentamente i fogli di essa prima di chiuderli nelle casse, ponendo da un lato tutti quelli che si mostrano *punteggiati*, e considerando come punzecchiature anche quelle che sembrassero fatte dalla punta di un ago. I quali fogli poi si correggono, battendo con un martello la parte difettosa, ed obbligando così lo stagno ad allargarsi e coprire il punto scoperto.

Allo stesso motivo è da attribuire il pronto alterarsi della latta quando, essendo stata tagliata, non si ha cura di coprire collo stagno la superficie di sezione.

La latta preparata collo stagno convenientemente affinato riesce di un bianco puro e brillante. Lo stagno impuro dà una latta appannata, la quale è talvolta ricercata però, ed in ispecie per la fabbricazione dei vasi destinati a contenere olio. La presenza di piccola quantità di arsenico basta a produrre l'appannamento della superficie stagnata.

Trovansi però in commercio una maniera di latta a superficie molto appannata e di color bianco azzurrognolo, la quale si prepara appositamente per determinati usi, immergendo le lamine di ferro in

una lega di stagno e di piombo formata per lo più di 1 parte di stagno e di 2 parti di piombo. In talune fabbriche si ottiene una bella stagnatura unita e capace di piegarsi a tutte le forme senza rompersi nè screpolarsi, impiegando una lega di $\frac{1}{2}$ di stagno per $\frac{1}{2}$ di piombo.

Esistono altri metodi di stagnatura nei quali si usa lo stagno unito ad una piccola quantità di ferro e di nichelio. La qual lega si compone d'ordinario di 89 p. di stagno, 6 di nichelio e 5 di ferro; è più fusibile, più dura e più bianca dello stagno; aderisce con forza al ferro, dopo di averlo soltanto ripulito con sabbia.

L'arte di lavorare la latta è una delle più utili e delle più svariate, in ragione della moltitudine di oggetti che si fabbricano con tal materia. La pratica del lattaio consiste essenzialmente nel disegnare sulla latta i pezzi che entrano nella costruzione degli oggetti, nel tagliare detti pezzi, nel dare ai loro orli la forma conveniente, e nel saldare assieme le diverse parti. La saldatura è una lega di 2 parti di stagno e 1 di piombo che si cola in forma di lastre. Accostati i due orli che vogliono unire, l'operaio vi spande un poco di pece greca in polvere col mezzo di una scatola a tal uso appropriata e con un utensile di ramo caldo, detto soldatoio, fatto a foggia di martello, che fa passare sulla resina e successivamente sulla lega per saldare, toglie a questa una porzione del metallo, che rimane aderente al rame del soldatoio; applica questa goccia di metallo liquefatto sugli orli che vuole congiungere e li stringe fortemente.

Così col raffreddamento della lega, la quale riempie l'intervallo dei lembi sovrapposti, i due pezzi rimangono saldati l'uno all'altro; allora si toglie il sovrachio della saldatura colla lima. Il soldatoio può essere fatto con fogge diverse, in ragione di quelle degli oggetti che si debbono lavorare; ma in generale consiste in un piccolo prisma triangolare o conico di rame rosso, fissato all'estremità di una verga di ferro munita all'estremo opposto di manico di legno. Si riscalda questo cono, e si è col suo spigolo che si toglie dalla piastra la saldatura da applicarsi sui pezzi di latta.

Latta mazzata. — Lo stagno applicato sulle lamine di ferro presenta un gran numero di faccette cristalline che si distinguono facilmente ad occhio armato di lente, e che si fanno sensibilissime quando si fa passare sopra la latta una spugna inzuppata di acqua acidulata da uno degli acidi nitrico, idroclorico, ovvero da una miscela dei due. Il liquido acido toglie lo strato superficiale dello stagno e scopre quello della lega sottostante, la quale ha preso la forma cristallina durante il suo raffreddamento. Le cristallizzazioni assai svariate e i disegni gatteggianti che così si rendono visibili, costituiscono l'ondato o

mazzato della latta (*moiré métallique* dei Francesi). La prima osservazione di questo fatto curioso è dovuta a Proust; ma primo a farne applicazione alle arti è stato Alard, ricevitore del demanio a Lovanio (Belgio). Alard tenne segreto il suo trovato, ma un giorno si seppe che egli non faceva che lavare cogli acidi minerali la latta esattamente ripulita dall'ossido; e con ciò il segreto era svelato.

Gli effetti di cristallizzazione di cui parliamo non riescono sempre ugualmente belli e distinti sopra i fogli di latta, e ben soventi tale differenza si osserva sopra uno stesso foglio, in cui una delle facce è più vagamente cristallizzata che l'altra. Convien pertanto che l'operaio, prima di procedere all'operazione del mazzare, stabilisca quali sono i fogli e quale delle due facce di un foglio sia capace di ricevere un più elegante mazzato, e tale scopo consegua diradando alquanto il velo di stagno puro che copre lo strato della lega cristallina; un energico strofinamento con uno stoppaccio di lana è più che bastante all'uopo.

Fatta la scelta, l'operaio dispone il foglio orizzontalmente al disopra di un fornello, lasciandovelo finchè lo stagno abbia preso una tinta gialla. Procede allora ad una specie di detersione con un liquido formato di 2 p. d'acqua ed 1 p. d'acido solforico, lava con acqua pura ed applica poscia il mordente. Tale applicazione si fa o mediante una spugna o con una specie di spazzola formata da un pezzo di stoffa di lana distesa sopra un'assicella.

La composizione dell'acido o mordente varia assai, secondo le abitudini del fabbricante. Le formule più comunemente usate sono le seguenti:

1°	8	p. d'acqua,	4	di sal marino,	2	d'acido nitrico
2°	8	—	2	d'acido nitrico,	3	d'ac. cloridrico
3°	8	—	1	— solforico	2	—
4°	4	—	2	— nitrico	2	—
5°	3	—	2	—	1	—
6°	3	—	1	—	2	—
7°	8	—	4	— solforico	1	— nitrico

Noi pensiamo che tutte queste composizioni si equivalgano completamente. Checchè ne sia però, è in seguito all'azione momentanea di uno o dell'altro di tali mordenti che alla superficie unita ed uniforme della latta ne sottentra un'altra, cosparsa di cristalli o lamine cristalline vagamente fra loro intrecciate. Si può anche ottenere la produzione di speciali disegni se, prima di sottoporre il foglio di latta all'azione degli acidi, vi si fa scorrere leggermente sulla superficie un cono di ramo portato al rosso, od anche semplicemente la punta del soldatoio.

LATTE (chim. gen.). — Liquido acquoso contenente parecchie sostanze alimentari, qualcuna in istato di emulsione e di pseudosoluzione, altre in vera soluzione, che viene separato dalle ghiandole

mammali per nutrimento dei mammiferi neonati. Le sostanze che contiene sono di natura diversa; ve ne ha di albuminoidi e di grasse, zucchero di latte ed alcuni sali.

Sebbene conosciuto da lunghissimo tempo, tuttavia fu nel secolo decimosesto che si incominciò ad avere qualche nozione esatta sulla composizione di esso. In un'opera di G. Cardano è detto che lasciandolo in quiete si copre della crema che si raccoglie alla superficie, la quale dibattuta si converte in burro, e che il latte spannato può col pressare e con qualche altro ingrediente coagularsi e fornire il formaggio. Bertoldo, medico italiano, fu primo a fare menzione dello zucchero di latte (vedi LATTOSA); Macquer e Scheele meno anticamente pubblicarono cognizioni più precise sul proposito del latte.

Il latte ha l'aspetto di un liquido opaco e bianco, ma non sempre di un bianco puro, poichè talvolta pende all'azzurrognolo, al giallognolo ed anche al verdiccio. Talvolta diventa di un azzurro manifesto; fenomeno proveniente dalla qualità dell'alimento, come fu osservato da Bremer e da Filhol e Joly.

L'anchusa officinalis, *l'equisetum arvense*, l'erba medica gli trasfondono la detta tinta, la quale si

manifesta stando il liquido all'aria, e che deriverebbe da un principio somigliantissimo all'endaco, come nota l'Hermstaedt, il quale poté eziandio accertarsi che dando per cibo all'animale o la robbia od il *gallium rubiodes*, il latte risulta colorato di rossigno.

Ha consistenza lievemente cremosa, sapore dolcigno ed un poco salato, odore debole che somiglia a quello dell'animale, ma che talvolta prende quello delle sostanze che si danno per nutrimento, come sarebbero l'odore dell'aglio o della cipolla.

Il latte è più o meno opaco, secondo la proporzione della materia grassa, che vi sussiste suddivisa od emulsionata in forma di globetti, ed anche a norma della quantità di caseina coagulabile che pur contiene, e dell'essere stato scaldato o no fino ad ebollizione.

Quando si scalda portandolo fino a bollitura non soggiace a coagulazione come fa l'albumo d'uovo ed il siero del sangue. Ha una densità superiore di alquanto a quella dell'acqua, la quale varia alquanto a seconda dell'animale, dello stato fisiologico o patologico in cui si trova, del cibo che gli è fornito, dell'essere o no soggetto al lavoro, ecc. Nella tavola che segue si veggono in confronto i dati raccolti da parecchi autori sui diversi lattati:

Autori	Provenienza del latte (Peso di 1 litro a temperatura di 15°)								
	Donna	Vacca	Capra	Pecora	Lama	Asina	Cavalla	Troia	Cagna
Filhol e Joly . . .	1028 a 1032	1032	1030	1037	1037	1029	1028 a 1832	1044	1040
Brisson	"	1032	1034	1040	"	1035	1034	"	"
Quevenne	1032	1029 a 1034	"	"	"	1032 a 1035	"	"	"
Schubler	"	1029 a 1034	"	"	"	"	"	"	"
Chevallier e Henry	1020 a 1025	"	"	"	"	"	"	"	"
Simon	1028 a 1034	1034	"	"	"	"	"	"	1034
Lehmann	1030 a 1034	"	"	"	"	"	"	"	"

Quando il latte fu scremato dimostra una densità alquanto maggiore, perchè fa tolta la materia butirracea, la quale è specificamente più leggiera.

Esaminandolo col microscopio quando è munto di recente, vi si scorgono globettini diffusi piccolissimi, poichè variano da 0,0012" a 0,0018" di diametro, raramente contenendone di tali il cui diametro arrivi a 0,0038". Tali globetti sono disani, lisci nella superficie, e scivolano gli uni contro gli altri, apparendo forniti di moto browniano. Mitscherlich trovò che, sbattendo il latte con etere, i globetti non si disciolgono nel liquido aggiunto; se non che, aggiungendo un poco di potassa, in allora l'etere si impadronisce della materia butirracea. Ciò succederebbe perchè ciascun globulo sarebbe formato da un nucleo del corpo grasso racchiuso in una pellicola di

sostanza albuminoide, la quale farebbe impedimento al contenuto di sciogliersi nell'etere, mentre lo cederebbe allorchando essa fosse stata trattata con un alcali, che la discioglie.

Lehmann notò eziandio che i globetti del latte trattati coll'etere senza un alcali perdono della loro trasparenza, diventano torbidi ed aggrinziti come se avessero soggiaciuto a coagulazione; ma che aggiungendo fosfato di soda, l'etere discioglie la materia grassa.

Molescott, precipitando il latte coll'alcole, trattando il coagulo con acido acetico e con etere, ed esaminando il residuo, vi osservò vescichette capaci di empirsi di una soluzione eterica di clorofilla; esperienza la quale parrebbe dimostrare che i globetti hanno realmente un involucro intorno al nocciolo

butirraceo, nocciolo non di natura caseosa, ma albuminosa ed organizzata. È una questione tuttavia, per la quale occorrono nuovi schiarimenti, dacché mentre da una parte Mitscherlich, Lehmann, Dumas, Henle, Mandel e Raspail sostengono l'esistenza dell'involucro, la negano Simon, Quvenne, Donné, Filbot e Joly.

Fuchs, esaminando col microscopio diversi latt, talvolta trovò nel latte azzurro il vibrio *anthrogenus* ed il vibrio *cyaneogenus*; Baileul vi riscontrò talvolta una specie di *bysus*.

Considerando il latte chimicamente ed incominciando dalla reazione, si osservò che nell'atto in cui è munto possiede più di frequente una debole reazione alcalina. Sul quale proposito i chimici sono di parere diverso, se l'alcalinità gli appartenga o no quando è in istato normale. Berzelius, Péligot e Lachaine credettero che la reazione sia acida quando è nello stato di normalità; mentre Simon ed altri sostennero, per l'opposto, che tale reazione significa già un principio di alterazione. Elsasser avendo esaminati 385 assaggi di latte umano, ne trovò 45 di reazione neutra e il rimanente di reazione alcalina; Rattenmann in 272 assaggi ne trovò due soltanto di acidi, acidità la quale attribui a qualche causa estranea; Rueff in 94 assaggi di latte fresco di vacca ne trovò 44 di acido, ed in 46 assaggi di latte di cavalla, 19 di acido; mentre riscontrò un alcalino o neutro il latte di pecora, e sempre acido quello degli animali carnivori, come il cane e il gatto. Péligot, esplorando 15 assaggi di latte di asina, non ne osservò uno solo che non fosse acido. La reazione del latte sembra per lo più dipendere da quella del pasto. Stando a D'Arat e Petit, il latte degli animali nutriti nelle stalle dà costantemente la reazione acida, mentre diventa alcalino allorchando sieno condotti al pascolo dell'erba. Comunque sia, sembra fuori di dubbio che il latte naturale, munto di recente, risulti realmente alcalino, quand'anche gli animali siano tenuti in istalla, tranne il caso di condizione anormale di salute; e l'alcalinità gli deriva principalmente dai fosfati o da qualche carbonato alcalino. Trascorse alcune ore dopo la mungitura, passa alla reazione acida, e questa più o meno sollecitamente, secondo che fu raccolto in recipienti più o meno puliti e conforme alla temperatura della stagione. Se si tenga in secchi di legno, i quali assorbono acquistano una reazione più o meno acida, se particolarmente non si nettino con cura, ivi assai più presto diviene acido, di quello che quando si tiene in recipienti di vetro o di metallo; similmente, se la stagione corre calda, in breve passa dall'alcalinità all'acidità, mentre durante i freddi invernali può conservarsi alcalino per un giorno intero ed anche per due. Sembra pure che la natura dei pascoli influisca perché il latte duri alcalino più

o meno lungo tempo, essendo stato osservato che in certi luoghi non si può riuscire, per quanto si usi di diligenza, a mantenerlo nella reazione primitiva se non per pochissimo tempo.

Varii chimici, e più recentemente Besana, Soxhlet e Vogel riscontrarono ad un tempo le due reazioni ad una volta nel latte normale, cioè l'acido e l'alcalina. Di un tal fatto curioso potrebbero dare la spiegazione desumendola da alcune esperienze inedite, di cui si parlerà in ultimo del volume.

Quando la temperatura ambiente è tra 15 e 20° acidisce fortemente e si coagula da un giorno all'altro; effetti derivanti dalla trasformazione dello zucchero di latte in acido lattico per influenza delle sostanze albuminoidi che contiene; mantenuto a temperatura di 35 a 40° e dibattuto di tratto in tratto, soggiace alla fermentazione alcolica. E per tale maniera che i Tartari e gli abitanti del Caucaso preparano una bevanda spiritosa a cui danno il nome di *kennis*.

Il latte normale non si coagula, quando è fresco, scaldandolo fino all'ebollizione, eccettuati quello della troia e talvolta quello della cagna; il primo si rappiglia in una massa bianca ed elastica, e somiglia al chiaro d'uovo. Ma se il latte non si coagula per opera del calore, soggiace però ad una modificazione della propria caseina, in quanto che si va coprendo di una pellicella bianca, la quale cresce e si ingrossa continuando lo scaldamento. Vuolsi che la formazione di tale pellicola derivi dall'ingenerarsi di un composto insolubile di caseina con certi sali minerali del latte. Altri però supposero che provenga da una ossidazione della materia caseosa, poichè in effetto non si forma se non mediante il contatto dell'aria. E di fatto quando si evapora il latte in apparecchio distillatorio in cui si mantenga una corrente di acido carbonico o di altro gas inerte, la pellicola non si manifesta.

Gli acidi minerali solubili e molti acidi organici fanno coagulare il latte, e la sostanza che forma il coagulo è detta caseo o caseina, la quale trae seco nel rappigliarsi un poco di materia butirracea ed alcuni sali. Bastano poche gocce di acido acetico, aiutando il calore, perchè la coagulazione si faccia. Fr. Solmi verificò che gli acidi allungati, ad equivalenti uguali di acidità, posseggono un potere coagulante diverso, al a temperatura ordinaria, tra gli 8 e i 10°, che a temperatura maggiore, cioè a 37°. Esperimentò cogli acidi acetico, lattico, solforico, cloridrico, nitrico e citrico, ed osservò:

1° che gli acidi fanno rappigliare con forze diverse il latte fresco, e che l'acetico riesce meno potente a fronte di altri;

2° che la maturanza del latte influisce non solo a ridurre il latte più facile alla coagulazione effettuabile dagli acidi, ma diminuisce di soprappiù le diffe-

renze di forza rappigliatrice trovate per gli acidi stessi sperimentati col latte fresco;

3° che il calore agisce a un dipresso come fa la maturanza.

Riconobbe le differenze notevoli nella forza rappigliatrice tra l'acido acetico e gli altri acidi, sperimentando con quantità uguali dello stesso latte fresco a cui aggiunse a gocce a gocce, sempre dibattendo, le soluzioni molto diluite degli acidi stessi, aventi, come si disse, uguale equivalenza di acidità. Tredici gr. del latte furono rappresi con 2^{re},77 della soluzione solforica, mentre altre porzioni del medesimo latte si rappigliarono con 7^{re},04 della soluzione acetica, 3^{re},88 di soluzione citrica, e 2^{re},80 delle soluzioni cloridrica, nitrica e lattica. Si vede da ciò che l'acido lattico, sebbene somigli per tanti lati all'acido acetico, nondimeno nel potere coagulante pel latte si accosta di più agli acidi minerali più gagliardi.

Oltre all'esposto, l'autore mentovato poté riconoscere che gli acidi posseggono due periodi di azione sul latte, nel primo dei quali lo predispongono a coagularsi, e nel secondo lo coagulano di fatto; che l'acido acetico in ispecie opera con forza debole nel primo periodo, con forza uguale a quella di un acido gagliardo nel secondo. Da ciò fu chiarito per qual ragione l'acido lattico, che è fra i due acidi gagliardi, non differisce dall'acetico per forza rappigliatrice sul latte maturo, mentre ne differisce notevolmente sul latte fresco, essendo che col latte maturo esso si produsse naturalmente per la fermentazione incominciata e il latte si trova nella condizione del primo dei due periodi con che gli acidi lo possono rappigliare.

I sali metallici producono precipitati nel latte formati dalla combinazione dell'ossido metallico colla caseina; ciò non toglie che una tenue quantità di metallo non possa disciogliersi senza che avvenga precipitato di sorta. Ciò particolarmente fu manifesto dalle esperienze del Selmi, le quali erano dirette a verificare se il latte, dimorando in vasi metallici, scioglia o no una certa quantità del metallo, per cui potesse diventare nocivo. Egli versò una certa quantità del medesimo latte in vasi di zinco, di ferro, di stagno, di latta, di rame stagnato, di rame solo, di peltro, di argento, non che in altri di vetro, di maiolica, di legno, di ottone e di antimonio; osservò che la panna si formò in ciascuno in modo poco diverso; che il latte dei vasi di ferro e di zinco acquistò odore spiacevole e quasi fetente; che nel vaso di rame prese l'odore delle materie grasse che rimasero in contatto nel detto metallo. Circa al coagularsi spontaneo, il latte dei differenti vasi si mantenne liquido per due giorni; nel terzo si rappigliò quello dei vasi di vetro, di latta, di piombo, di stagno, di peltro, di rame stagnato e di ferro; poche ore dopo nei vasi di maiolica, di latta, di argento,

di zinco, di legno; undici ore dopo in quello di ottone; 15 ore dopo in quello di rame e 48 ore dopo in quello di antimonio. Ripetute più volte le esperienze, poté certificarsi che le tardanze maggiori del coagulare avvennero costantemente nei vasi di ottone e di rame, e in maniera sempre più notevole che in quello d'antimonio.

Avendo evaporato i coaguli coi rispettivi sieri, ed incarboniti i residui secchi, cercò se in ciascuno di essi si riscontrasse l'esistenza del metallo con cui il latte era rimasto in contatto, e trovò in effetto il rame, il ferro, lo zinco, lo stagno, il piombo, il rame e lo zinco (per l'ottone) e l'antimonio, con debolissimi contrassegni di materia metallica per il peltro, e nulla per l'argento.

Il ritardare considerevole prodotto dall'antimonio nella coagulazione indusse il Selmi a cercare se, mescendo un sale di antimonio in soluzione, per quantità tenuissima, nel latte, si ottenesse la stessa tardanza di rappigliamento, e verificò di fatto che 6 centigr. di tartaro emetico in 200 gr. di latte ne protrassero di 4 giorni la coagulazione spontanea, che 4 centigr. la protrassero di 3, che 2 centigr. la protrassero di due giorni, che una proporzione del sale contenente $\frac{1}{100000}$ di antimonio la tardò per 18 ore, che $\frac{1}{100000}$ del metallo la tardò per 4 ore, che $\frac{1}{100000}$ la tardò per 3 ore, e che $\frac{1}{100000}$ la tardò per due ore.

Il solfo solido in contatto col latte ne affretta la coagulazione, facendone svolgere nel tempo stesso acido solfidrico ed acquistando il latte un'acidità precoce. Il solfo sembra che in questo caso agisca sulla materia caseosa, dacchè quando si tiene in contatto colle sostanze albuminoidi si vede che entro un certo tempo vi produce uno sprigionamento di gas solfidrico.

L'alcole, lo zucchero, le soluzioni neutre ed acide dei sali alcalini e terrosi, la gomma, fanno coagulare più o meno perfettamente il latte; in ispecie quando per la gomma, lo zucchero ed i sali di base alcalina si aiuta col calore la reazione.

Quando si fa bollire del latte a cui si aggiunse $\frac{1}{10}$ di sale comune, esso depone un copioso coagulo contenente tutta la materia caseosa, di cui il siero rimane intieramente privo. Con $\frac{1}{10}$ di nitro ed $\frac{1}{10}$ di fosfato di soda si ottiene in modo somigliante la coagulazione, ed il simile con $\frac{2}{10}$ di zucchero.

Un'altra sostanza capace di coagulare il latte è l'albumina del chiaro d'uovo. Quando in effetto si sciolgono alcuni albumi nel latte fresco e poscia si scalda il liquido nel bagno maria a temperatura di 75°, si ha un coagulo ampio, soffice, dolce al tatto, che, rotto, gettato su feltro, lascia scolare un siero che non contiene più caseina disciolta. Perchè il fatto succeda fa d'uopo che l'albumina sia in quantità piuttosto abbondante (4 o 5 chiari d'uovo per un litro

di latte), poichè scaraggiando, in allora l'albumina sola si rappiglia in grumi, rimanendo il latte colla propria caseina. Stemperando il coagulo misto di albumina e di caseina, questa non si ridiscioglie più, segno manifesto che soggiacque ad una vera coagulazione.

Allorquando si stempera del presame nel latte che contiene l'albumina aggiunta, e si intiepidisce tanto da avere la coagulazione della caseina, indi si feltra, trovasi che l'albumina non venne coagulata insieme colla caseina. Altri coagulanti del latte sono il presame, i fiori del carciofo e del cardo, il latte di fico, il *gallium verum*, la *pinguicula vulgaris*, e qualche altra sostanza. La loro azione si manifesta particolarmente a temperatura di 30 a 50°; ma perdono tale proprietà quando sono state scaldate fino al grado dell'acqua bollente.

Il presame è una materia che si estrae dal quarto stomaco dei ruminanti, e che si ottiene o raschiando il caglio dei vitelli giovani, o facendolo macerare nell'acqua leggermente alcolizzata. Fr. Selmi preparò un presame gagliardo prendendo lo stomaco del vitello, mondandolo delle materie contenutevi e del grasso, aspergendolo di sale, tenendolo in macerazione per due settimane almeno avanti di asciugarsi, lasciando scolare di mano in mano la salamoia, ripetendo per due volte l'aspirazione del sale, indi tagliandolo in pezzetti. Ciò fatto, lo lavò con acqua tiepida, lo digerì per pochi minuti e per due o tre volte in altra acqua ugualmente tiepida, e in ultimo rinnovata l'acqua, lo mantenne in infusione per quattro giorni in luogo in cui la temperatura oscillò tra i 20 e i 25°.

Il liquido così preparato possedeva una tal forza coagulante, che bastò per rappigliare 180,000 parti di buon latte.

Fu creduto per un tempo che l'azione del presame tornasse efficace per ciò che convertisse in acido lattico lo zucchero di latte; se non che fu dimostrato da Fr. Selmi e poscia da Heintz che la coagulazione si consegue col latte naturalmente alcalino, senza che abbia perduta l'alcalinità durante il rappigliamento, mentre rimangono alcalini il siero, il coagulo e le loro ceneri. Selmi aggiunse a bella posta carbonato di soda al latte fresco, e non ostante la coagulazione si fece, anzi una volta aggiungendo tanto carbonato di soda da trasfondere nel latte una reazione alcalina vigorosa, immergendovi pezzetti di stomaco preparato di vitello, lasciando macerare per otto giorni in luogo fresco, e trasportando ogni cosa in bagno maria, ebbe la coagulazione in 3 o 4 ore. Nel frattempo il latte si era schiarito, per essere la crema salita a galla; possedeva odore gratissimo di osmazoma e fornì coagulo, siero e cenere dei medesimi di reazione alcalinissima; poté anche col presame forte coagulare il latte a temperatura ordi-

naria, in tempo invernale, senza che il latte divenisse acido manifestamente; poté pure con latte fresco ed alcalino scaldate a 50° e con soluzione di presame appena acidula ottenere la coagulazione quasi istantanea, cioè in pochi minuti secondi.

Anche il latte di fico, da cui estrasse la zicheasia o principio coagulante, riuscì a rappigliare il latte munto di fresco e tepido ancora, quale era uscito dalle mammelle della vacca, quindi colla reazione alcalina che gli è propria.

Lo stesso chimico trovò pure che il formaggio di grana vecchio contiene una sostanza capace di far coagulare il latte, e che il latte medesimo in cui era stato sciolto 1 grammo e mezzo di sale comune per 100 gr. del liquido, stando in istufa per sette giorni, fornì un siero capace di far rappigliare il latte come un presame debole.

Simon verificò che lo stomaco di un mammifero coagula più facilmente e compiutamente il latte della propria specie; fatto che venne pure confermato da Filhol e Joly.

Comunque sia, frattanto il presame non è atto a coagulare tutta la materia caseosa, cioè tutti gli albuminoidi contenuti nel latte, come fu osservato da parecchi chimici, a differenza degli acidi, i quali producono la coagulazione totale. Ciò deriverebbe o dal sussistere colla caseina una certa quantità di albumina, la quale non soffre alterazione dal presame, o dallo adopiarsi della caseina, per opera del detto agente, in due sostanze, una delle quali insolubile e componente il coagulo, e l'altra solubile, che rimarrebbe nel siero, e da cui indi risulterebbe la ricotta: tali sono le opinioni prevalenti.

Brücke si avvide che la materia attiva del presame non è da confondere colla pepsina, dacchè questa, allorquando sia pura, non coagula il latte; e già Fr. Selmi fino dal 1853 aveva dimostrato la stessa cosa per altra via, contro l'opinione di Dumas e di Mialhe, provando coll'esperienza che, mentre il sugo gastrico produce la digestione artificiale dell'albuma cotta e della carne muscolare, nè il presame nè la zicheasia v'inducono il più che menomo spappolamento, chè anzi la carne, in cambio d'illiquidire, divenne dura e corrugata. Ma se, in cambio di porre in digestione carne ed albuma nel presame, vi si mette formaggio o caseina coagulata, in allora si vede (purchè il presame sia in quantità bastevole) che a poco a poco vi si vanno ridiificando e si sciolgono perfettamente.

La *pinguicula vulgaris* non coagula veramente il latte, ma solo lo addensa e lo rende vischioso, tanto da poterlo stirare in fili; l'ammoniaca, aggiunta in eccesso, tenendo chiuso il recipiente e lasciando a sè per qualche giorno, lo gelatinifica, mentre gli toglie l'opacità, per saponificazione probabile della materia butirracea.

I testicoli del giovane vitello possono pure effettuare la coagulazione, purché non sia stato nutrito di solo latte.

Dopo di avere discorso delle proprietà fisiche e chimiche del latte, verremo a dire de' suoi singoli componenti, con brevità, rimandando i lettori a quanto si è esposto di ciascuno di essi più circostanziatamente negli articoli ove se ne tratta in modo speciale (vedi BURRO, CASEINA, LATTOPROTEINA, LATTOSA).

Acqua; proporzioni onde è contenuta nel latte. —

Origine del latte	Acqua per 100	Materie fisse per 100	
Donna	87,7	12,3	media di 42 analisi.
Vacca	86,5	13,5	media di moltissime analisi.
Asina	90,7	9,3	—
Capra	87,6	12,4	—
Cavalla	89,0	11,0	—
Pecora	82,0	18,0	—
Porca	79,5	20,5	media di 4 analisi.
Cagna	73,7	26,3	media di 11 analisi.

Principii aromatici del latte. — Il latte munto in recipienti perfettamente puliti, con mani nette e da animali nutriti di buoni alimenti, ha un odore suo proprio, non ingrato; certi latti ne fanno sentire una tal quale fragranza se il cibo fu erba di grato olezzo. Altre volte piglia odore non piacevole, qualora non siano osservate le condizioni che accennammo. Millon e Commaille si valsero del solfuro di carbonio per l'estrazione della parte aromatica del latte, la quale vi sussiste in proporzioni minimissime.

Gas. — Lehmann afferma che dal latte fresco si estrae principalmente acido carbonico. Stando ad Hoppe-Seyler, da 100 volumi del liquido si ottengono 3 volumi di gas, composto, per 100 parti, di

Acido carbonico	55,15
Azoto	40,56
Ossigeno	4,29
	100,00

L'acido carbonico vi si riscontrerebbe combinato parzialmente.

Materia butirracea. — Se vi ha sostanza variabile tra i componenti del latte, è fuor di dubbio la materia butirracea, il cui variare soggiace all'influsso di qualsivoglia condizione a cui soggiacciano gli animali. Pel latte di vacca furono verificate differenze da 1 a 16. Comunque sia, pigliando la media di molte analisi, furono dedotte le cifre che riportiamo, come espressione delle medie delle quantità di detta materia esistenti nei latti sani e normali:

L'acqua è l'eccipiente o solvente delle sostanze diverse di che consta il latte, e che le contiene, emulsionate in parte, in parte sospese o pseudosciolte, ed in parte in vera soluzione. La quantità onde vi si riscontra varia da latte a latte, talvolta per lo stesso animale, a norma del cibo, del lavoro, della mungitura più rara o più frequente, ecc.; varia pure per animali della stessa specie; differisce per gli animali di specie diverse. Nella tabella che segue riportiamo le cifre corrispondenti alle medie di molte analisi per ciascun latte di animali differenti:

Origine del latte	Quantità di materia butirracea in 100 p. di latte
Donna	4,50
Vacca	4,05
Cavalla	2,50
Asina	1,55
Pecora	5,33
Capra	4,20
Cagna	9,72
Porca	3,93

È notevole come tra il latte di donna e di vacca non passi quasi differenza per la proporzione della sostanza grassa, sebbene corra al notevole diversità nell'alimento, mentre tra quelli di vacca e di cavalla si scorge una differenza della metà, quantunque si nutrano di foraggi l'uno e l'altro animale.

Circa alla composizione delle sostanze grasse derivanti dai latti diversi, si hanno notizie scarse: solo fu studiato con qualche cura il burro del latte di vacca da Chevreul e da Heintz. Stando al primo, contiene *stearina*, *oleina*, *margarina*, con un poco di *butirrina*, di *caproina* e di *caprina*; stando al secondo, vi si riscontrano *oleina*, molto di *palmitina*, un poco di *stearina*, ed alcuni altri gliceridi in tenuissime proporzioni, d'onde si ottengono gli acidi miristico e butirrico.

Caseina. — Per precipitare tutta la materia caseosa contenuta nel latte, non si può mettere in opera il presame, perché ne coagula soltanto una parte, ed, a meglio dire, coagula soltanto una parte della sostanza albuminoide, lasciando disciolta quella

che in appresso forma la ricotta. Per conseguenza si deve procedere sul latte scremato od aggiungendo aleole in esuberanza, oppure acido acetico e scaldando. Considerando per caseina quel complesso di albuminoidi che si depongono per una delle due maniere indicate, riporteremo le cifre corrispondenti alle medie delle quantità che furono trovate nei lattì diversi.

Origine del latte	Caseina
Donna per 100 parti	4,9
Vacca »	3,6
Capra »	3,7
Pecora »	6,1
Asina »	1,7
Cavalla »	2,7
Porca »	16,0
Cagna »	11,7

In CASEINA fu già detto come tale sostanza si riscontri nel latte in due stati diversi, cioè d'insolubilità e di solubilità, e l'insolubile si crede non altro sia che la caseina solubile in combinazione con qualche acido e forse con sali minerali.

Fu supposto da Bouchardat, da Lieberkühn, ed è ammesso principalmente dai chimici tedeschi che la caseina solubile e l'albuminato di soda siano identiche tra di loro, desumendole da ciò, che l'albuminato da solubile diventa insolubile per l'aggiunta di una tenue proporzione di acido; ma, se ciò fosse, rimarrebbe inexplicabile come la caseina si coaguli per azione del presame, della ricchezza, dei fiori del carciofo, ecc., e ciò non solo quando è inacidita, ma pur anco mantenendosi in istato alcalino. Si aggiunga che la caseina solubile del latte precipita per mezzo di diversi sali, tra cui il cloruro di sodio, il nitrato di soda e l'acetato d'ammoniaca, mentre gli albuminati alcalini non danno la detta reazione.

Filhol e Joly fecero per la caseina la seguente esperienza: quando si prende del siero di latte e gli si aggiunge una quantità di acido acetico insufficiente per la precipitazione di tutta la caseina rimastavi, si filtra e si satura il liquido con un poco di ammoniaca, si ha un precipitato di molti fiocchi bianchi; precipitazione la quale non succede procedendo in modo uguale coll'albumina o coll'albuminato di soda.

Il presame adunque ed i coagulanti vegetali, quando rappigliano il latte, ne farebbero deporre la caseina insolubile con una parte della solubile, mentre altra parte di questa rimarrebbe nel siero, donde sarebbe poscia precipitata dall'acido acetico.

Albumina. — L'albumina come componente normale del latte non fu trovata che in qualche caso, meno nel latte di porca e nel colostro, dove si riscontra costantemente. Stando a Marchand, il latte delle vacche private dell'ovaia diventa albuminoso, il modo che in allora l'albumina vi può essere rison-

trata senza dubbio alcuno. Per riconoscere l'albumina nel latte, Filhol e Joly insegnarono di filtrare per carta il liquido in modo che tutti i globuli rimangano sul feltro, indi si sottopone il filtrato a bollitura; non si vede formazione di coagulo, neppure in fiocchi minutissimi, quando si osserva col microscopio. Se inoltre si prende il siero risultante dalla coagulazione col presame, si satura a freddo col sale marino e gli si aggiungono 5 o 6 volumi di aleole, non si ottiene precipitato di sorta; mentre operando in modo uguale con una soluzione diluita di albumina, si hanno fiocchi copiosi. Sembra adunque risultare che l'albumina non sussista pel maggior numero dei casi nel latte normale, meno, come notammo, in quello di porca, nel quale è in tale abbondanza da rappigliarsi in massa per mezzo del semplice scaldamento; ivi anzi sostituisce per intero la caseina.

Filhol e Joly avendo esaminato il latte di una donna che aveva partorito da 10 mesi, ma che non allattava, vi riscontrarono 12^{re},96 di albumina nel primo giorno, e 9 gr. negli otto giorni seguenti, per 100 di latte, non iscoprendovi neppur traccia di caseina. Fu l'ugual cosa pel latte di una cagna vergine, il quale conteneva 23^{re},2 di albumina per 100 ed era privo di caseina. In certe malattie l'albumina si manifesta nel latte.

Latto-proteina. — Altro albuminoido che Millon e Commaille avrebbero ottenuto dal siero, e che si distingue per la proprietà di precipitare soltanto col nitrato acido di mercurio, non ingenerando precipitati col bicloruro dello stesso metallo e coll'acido nitrico.

Gauthier ne riscontrò in piccola quantità nell'albuma d'uovo.

Stando a Millon e Commaille, i seguenti lattì ne contengono per 100 parti:

Origine del latte	Latto-proteina
Donna	0,27
Vacca	0,32
Asina	0,33
Pecora	0,25
Capra	0,15

Zucchero di latte. — Le proprietà di questo componente del latte sono descritte in LATTOSA. Si trova in proporzioni meno variabili da un latte all'altro, che non sia per gli altri ingredienti fino ad ora indicati.

Origine del latte	Zucchero di latte
Donna per 100 parti	5,3
Vacca »	5,5
Cavalla »	5,5
Asina »	5,8
Pecora »	4,2
Capra »	4,0
Cagna »	3,0
Porca »	1,5

Sali e ceneri del latte. — Le ceneri del latte forniscono sali solubili e sali insolubili.

I solubili sono: i cloruri di sodio e di potassio, i fosfati e i carbonati alcalini.

Gli insolubili: i fosfati di calce e di magnesia con tracce di ferro e di manganese, e (come vuolsi da taluno) tracce anche di rame.

Nel latte si riscontrano anche i lattati, i quali rimangono distrutti durante l'incenerimento. In complesso le quantità di sali solubili ed insolubili corrispondono in media alle cifre seguenti per diversi lattati:

Origine del latte	Ceneri
Donna . . . per 100 parti	0,16 ± 0,45
Vacca	0,30 ± 0,90
Cavalla	0,5
Asina	0,5
Capra	0,56
Pecora	0,7
Porca	1,1
Cagna	1,2 a 1,5

Circa la composizione delle ceneri dei vari lattati, riportiamo nella tabella che segue le analisi fatte da parecchi chimici che trattarono di tale argomento.

Composizione delle ceneri del latte

	Donna (1) (per 100 p. di latte)	Donna (2) (id.)	Vacca (3) (id.)	Vacca (4) (id.)	Vacca (5) (id.)	Vacca (6) (id.)	Porca (7) (per 100 p. di ceneri)
Cloruro di sodio	•	1,35	•	0,34	0,458	0,81	12,7
— di potassio	0,70	0,41	1,350	1,83	0,994	4,41	3,4
Fosfato di calce	2,50	3,95	1,805	3,44	3,458	3,87	73,7
— di soda	0,40	tracce	0,225	•	•	•	•
— di magnesia	0,50	1,27	0,170	0,64	0,657	0,87	3,9
— di ferro	0,01	tracce	0,032	0,07	0,248	tracce	1,6
Carbonato di soda	•	•	•	•	0,671	•	•
Soda (del lattato)	0,30	•	0,115	0,45	•	•	•
Fluoruro di calcio	•	tracce	•	•	•	tracce	•
Solfato di potassa	•	•	•	•	0,791	•	2,08
Silicato di potassa	•	•	•	•		•	•
Potassa	•	•	•	•	•	•	2,06
	4,41	5,98	3,697	6,77	7,280	8,96	

Oltre alle sostanze che contribuiscono maggiormente a formare il latte e che venimmo indicando, vi furono anche riscontrate tenui quantità degli acidi lattico, acetico, butirrico e silicico, oltre a fluore. Rees e Picard vi riscontrarono urea; Marchand, ematina; Tolmatscheff, la colesterina in dose di 0,038 a 0,025 per 100, e la lecitina in dose di 0,146 a 0,068 nel latte di donna. Commaille trovò la creatinina nel siero putrefatto. Ultimamente Béchamp estrasse alcole ed acido acetico dal latte normale, munto di recente.

Quando gli alimenti, le bevande contengono a caso, o certi medicamenti forniti agli animali racchiudono sali metallici od altri composti, gli elementi

di questi talvolta trapassano nel sangue. L'antimonio e l'arsenico somministrati o per una ragione o per l'altra si trovano nel sangue 5 a 6 ore dopo la somministrazione, e scompaiono dopo 3 a 4 giorni (Lewald, Hertwig); l'iodio propinato in istato d'ioduro o d'iodoformio si riscontra ancora tra i 4 ai 6 giorni appresso: Lewald afferma che fa d'uopo cercarlo nel caseo. Circa al mercurio la questione è controversa, dacché Lewald, Orfila e Lahourdett sostengono che si trova nel latte, dopo averlo amministrato, mentre Pélégot, Chevallier ed Henry accertano che mai fu dato loro di poterlo svelare.

Una vecchia pratica per dissipare il latte consiste nell'uso del solfato di potassa. Sembra che l'effetto si ottenga, perchè quel sale opera come sciogliente gagliardo sulla caseina, fluidificandola, o sia in istato naturale nel latte, ovvero già coagulato col presame. Fr. Selmi osservò che il latte cui fu aggiunto il detto solfato, immerso in bagno tepido, divenne a poco a poco chiaro come il siero, quantunque la caseina non perdesse la precipitabilità mediante l'acido acetico; e che il coagulo di caseina, digerito a temperatura comune, a poco a poco si sciolse nella soluzione

(1) Analisi di Schwartz.

(2) Analisi di Filhol e Joly.

(3) Analisi di Pfaff e Schwartz.

(4) Analisi di Hardlen.

(5) Analisi di Marchand.

(6) Analisi di Filhol e Joly.

(7) Analisi di Schevenn. La porca apparteneva alla razza di Essex; il latte fornì 1,18 per 100 di ceneri.

acquosa mediocrementemente concentrata del medesimo. Anche il tartrato neutro di potassa diede risultati poco diversi, in bagno tepido, con posatura di tartrato di calce.

D'onde avviene la coagulazione del latte per opera del presame? — Le opinioni dei chimici sono divise su tale proposito. Il Liebig sostenne che ciò succede per influenza di fermentazione, nella quale la caseina, come fermento, agisce sulla lattosa a convertirla in acido lattico, il quale accumulandosi nel latte induce la precipitazione della stessa caseina. Tale ipotesi cadde interamente allorché Fr. Selmi dimostrò che: 1° si può ottenere coagulazione istantanea con latte fresco e presame di grande forza e debolmente acido; 2° che si consegue pure con latte naturalmente alcalino, e per aggiunta di sì poco presame che l'alcalinità non venga tolta; 3° che si ha ugualmente con latte reso più alcalino mediante un poco di carbonato di soda, riuscendo all'effetto al a caldo, che anche a temperatura ordinaria, tranne la differenza del tempo. Il chimico mentovato suppose che la proprietà rappigliatrice del presame consistesse in ciò, che facendo contrarre le particelle della sostanza caseosa, espansa piuttosto che sciolta nel latte, la induce a restringersi e quindi a deporsi; contrazione la quale basterebbe fosse indotta in vari punti sparsamente, perchè si diffonda all'intorno e si propaghi per l'intera massa in conseguenza di una specie di sensitività in essa sussistente, parendogli che il fatto di avere ottenuto con 1 p. di gagliardo presame la coagulazione di 180,000 p. di latte non si possa spiegare supponendo un'azione puramente chimica, nel significato comune del vocabolo. Filhol e Joly, come notammo in addietro, credettero di avere riconosciuto che la caseina si coaguli perchè si adoppi in caseina insolubile ed in quella materia caseosa che rimane nel siero; ipotesi che avrebbe in contraddizione con quanto ammisero Schübler e Zeiger, stando ai quali, la materia caseosa, d'onde poi si forma la ricotta, realmente si trova nel latte in precedenza della coagulazione.

Comunque sia delle opinioni riferite e di altre, può concludersi che il fenomeno rimase fino ad ora inesplicato.

Influenza che hanno gli alimenti ed altre cagioni sulle qualità del latte. — Simon e Doyère studiarono l'influenza onde un nutrimento copioso e scelto contribuisce al miglioramento del latte, e trovarono che specialmente fa crescere la sostanza butirracea in quello della donna ed in quello della vacca, mentre lo zucchero e la caseina rimangono in proporzioni quasi costanti. Mutandosi la qualità dell'alimento, la secrezione del latte diminuisce sensibilmente; se non che, scorso qualche giorno, ripiglia il suo andamento abituale. Nelle vacche dei Pirenei, come fu osservato da Filhol e Joly, l'erba fresca fece aumentare

spesse volte di $\frac{1}{n}$ la quantità del latte munto in ventiquattro ore. Quando un animale sia nutrito sufficientemente, toglie le materie grasse e le proteiche occorrenti pel suo latte dalla sostanza propria onde è formato (Dumas e Boussingault).

Differiscono gli autori nell'ammettere che la natura degli alimenti manifesti un'azione notevole sulla qualità e quantità del latte; Boussingault e Lebel ne negano l'influenza; molti altri, per lo contrario, l'affermano. Sembra veramente che la sentenza degli ultimi sia più credibile, perchè, come le varie qualità del nutrimento influiscono sullo stato dell'animale e sulle altre secrezioni, così pare che debbano produrre qualche effetto anche sulla formazione del latte. Dicemmo già come l'erba fresca ne faccia crescere la proporzione; ora aggiungiamo, in conferma dell'influenza del nutrimento, che gli animali onnivori, come la cagna, forniscono un latte con albumina in cambio di caseina quando sono cibati soltanto di carne, mentre la caseina ricompare e l'albumina scompare quando alla carne si sostituiscono cibi di natura puramente vegetale.

Danclos osservò che, bevendo acqua in abbondanza, cresce anche il latte; da ciò si spiega come il sal marino conduca ad uguale risultato, perchè crescendo la sete conduce anche alla necessità di accrescere la bevanda.

Quando l'erba di cui si nutrono le vacche ne contengono di odorifere, di coloranti, di purgative ed anche di velenose (ma non per l'animale), il latte ne acquista l'odore, il colore, le qualità purgative e perfino le tomiche. Dall'aglio e dalla cipolla acquista sapore agliaceo; si tinge colla carota e la robbia; diventa purgativo e talvolta molto nocivo colla grazia e coll'aufurbio.

La quiete fa crescere la proporzione del burro nel latte; quello del mattino n'è più ricco di quello della sera. Il latte di una donna a cui era somministrato un alimento sostanzioso e che stava continuamente in letto, crebbe notevolmente di materia butirracea e di caseina. Quando nell'animale incomincia ad apparire il latte negli ultimi giorni della gestazione, vi si riscontra l'albumina; trascorsi alcuni giorni dopo il parto, essa scompare ed è sostituita dalla caseina.

L'età progredendo rende meno nutritivo il latte. Donnè ebbe ad osservare che quando la nutrice oltrepassò i 30 anni lo fornisce di valore meno nutritivo. La proporzione dell'acqua, stando a Vernes e Becquerel, crescerebbe dai 15 ai 35 anni; stando a Filhol e Joly, diminuirebbe per lo contrario, avendone trovato in copia maggiore in quello delle nutrici di 26 a 29 anni che in quello delle stesse da 30 a 33 anni.

Allorché si munge un animale, si osserva nel seguito della mungitura che la proporzione della materia butirracea va crescendo, di modo che rac-

cogliendo a parte a parte il latte dal principio fino al termine, ed analizzandolo, vi si riscontrano quantità crescenti di burro. Filhol e Joly, esaminando un latte che conteneva in media 3,6 per 100 di burro, ma che fu raccolto durante la mungitura in recipienti diversi di mano in mano che si venne continuando, vi trovarono pel burro quantità successive, corrispondenti alle cifre: 0,9; 1,4; 2,8; 6,6; 7,2. In altro caso, per un latte più ricco, trovarono: 2,9; 2,4; 7,5; 10,1; 28,5; 32,0 per 100.

Quando l'animale è ammalato il latte non può servire per nutrimento, poichè torna nocivo a chi lo poppa. Furono già notati parecchi casi in cui il latte poppato nell'istante in cui la nutrice soggiaceva a vivissime commozioni, apportò la morte.

Nel caso di febbre e nella maggior parte delle malattie acute crescono la caseina ed il burro, mentre diminuisce lo zucchero, come fu verificato da Simon, Vernois e Becquerel.

Nelle malattie croniche, come notarono i medesimi autori, crescono la materia butirracea ed i sali, lo zucchero rimane costante e la caseina diminuisce. Nella tisi, quando non apparisce dimagrimento sensibile, il latte si modifica di poco. Se rimangono soppressi i menstrui, talvolta contiene degli elementi del sangue, in altri casi diventa albuminoso.

Latti di diversi animali.

Latte di donna. — Questo latte per essere eccellente richiede che la donna abbia un'età dai venti ai trent'anni; sia robusta ma non troppo pingue, di carattere dolce ed allegro, poco impressionabile, bruna o bionda, ma non rossa di capigliatura, e coi denti bianchi e ben formati. Il latte spremuto deve essere lievemente azzurrognolo ma non troppo, nè soverchiamente scarso, nè ricco soverchiamente di materia butirracea, di sapore zuccherino, di odore quasi nullo e di reazione lievemente alcalina. Se il latte è acido, significa che soggiacque a qualche alterazione. Quando è in istato normale si acidifica col tempo meno facilmente degli altri latti. Esaminato col microscopio non dà indizii di grumi, sia o no stato bollito. Basta una sola filtrazione per averlo schiarito quasi come siero. Provando a coagularlo col presame, la coagulazione succede con difficoltà ed imperfettamente; il coagulo non è così gelatinoso nè così solido come quello del latte di vacca ed è anche meno digeribile. Nel burro che se ne ritrae si riscontra meno di oleina che nel burro comune. Contiene da 11 a 13 per 100 di elementi solidi, ed ha un peso specifico che varia tra 1,030 ad 1,034 e talvolta sale fino ad 1,046.

Latte di vacca. — Comunemente è di colore bianco puro, o di un bianco lievemente gialliccio. Ha odore lieve e sapore dolcigno; contiene da 13 a 14 per 100

di materie solide, ed ha un peso specifico che varia tra 1,030 ad 1,039.

Latte di capra. — È bianco, di sapore dolcigno ma che appena si manifesta, e di un odore suo proprio. Somiglia a quello di vacca, ma nell'aspetto è più cremaceo. Forma coagulo più denso. Ha un peso specifico che varia tra 1,032 ad 1,036. Contiene da 13,2 a 14,5 per 100 di materia solida. La sua composizione è molto variabile.

Latte di pecora. — È di un bel bianco, di sapore e odore gradevoli, ricchissimo di burro e di caseina, molto nutriente. Possiede un peso specifico che varia tra 1,035 ad 1,041. Contiene 14,38 per 100 di materie solide. Vernois e Becquerel ve ne riscontrarono fino a 16,77 per 100.

Latte di asina. — È quello che si accosta di più al latte di donna riguardo alla composizione. È bianco, del peso specifico di 1,023 ad 1,035. Possiede sapore più dolce del latte di vacca. Contiene da 9,16 a 9,53 per 100 di materie solide. Tende ad inacidire e volge facilmente alla fermentazione alcolica. Col mezzo del presame, a somiglianza del latte di donna, si coagula difficilmente. Contiene minor proporzione di materia butirracea in confronto del latte di donna.

Latte di cavalla. — È bianco e quasi privo di odore, di una densità che varia tra 1,034 ad 1,045; altri la fanno in media = 1,031. Stando a Vernois e Becquerel, fornisce 9,57 per 100 di materie solide. Per la composizione è intermedio fra i latti di vacca e di asina. È ricco di materia zuccherina.

Latte di cagna. — È bianco, cremaceo, e si addensa quando è scaldato e talvolta anche si coagula. Il coagularsi per opera del calore deriva da ciò, che contiene molta albumina quando l'animale è nutrito di sola carne. Ha il peso specifico che varia tra 1,033 ad 1,036. Contiene una quantità notevole di materie solide, tantochè Simon n'estrasse 34 e perfino 40 per 100 di residuo fisso. Evaporandolo, la sua lattosa si converte in zucchero d'uva e il residuo solido assorbe molto ossigeno dall'aria (Bensch).

Latte di porca. — Contiene da 11,83 a 14,51 di materie solide: in cambio di caseina, vi si riscontra albumina coagulabile dal calore, una proporzione notevole di materie estrattive, con tracce appena di materia zuccherina.

Analisi del latte. — Si fanno due maniere di analisi: una spiciativa ed approssimativa, per determinarne i principali ingredienti, o taluno di essi, e ciò più in servizio del commercio, che non per iscopo scientifico: di tale maniera è discorso in LATTE (ASSAGGIO DEL); l'altra per una esatta determinazione di ciascuno dei principii che lo compongono, e di essa qui parleremo.

Metodo di Chevallier ed Henry. — Si scalda il latte ad ebollizione, e vi si versa un poco di acido

acetico, diluito previamente con due volumi d'acqua; si raccoglie il coagulo sul feltro, si lava con acqua, si esaurisce con etere, il quale messo poi ad evaporare, fornisce il quantitativo delle materie grasse ossia del burro. Si secca il residuo che non fu sciolto dall'etere e si pesa: il peso ottenuto corrisponde a quello della caseina. Si unisce il siero colle acque di lavacro e si evapora in bagno maria; dal residuo si ritraggono insieme lo zucchero ed i sali solubili. Per la determinazione dello zucchero si fa uso del liquido di Fehling o del saccarimetro (vedi LATTE [ASSAGGIO DEL]). Incenerendo in appresso una parte della caseina, se ne hanno i sali solubili, che restano in forma di ceneri.

Gauthier giudica esatto e pratico il processo descritto, notando tuttavia che mediante l'etere difficilmente si esaurisce il coagulo delle materie grasse, di cui una parte rimane imprigionata tra i grumi coagulosi, e che rimangono pure nel siero parecchie sostanze che non sono determinate.

Metodo di Becquerel e Vernois. — Si pesano 60 grammi del latte da analizzare e si dividono in due parti uguali; se ne secca una parte a temperatura di 80°, si pesa il residuo, e dalla perdita di peso dedotta dal totale si ha la quantità dell'acqua. Si ripiglia il residuo coll'etere, d'onde si ottiene il peso del burro. Si fa coagulare col presame e coll'acido acetico l'altra metà del latte, si filtra, si esamina lo siero col saccarimetro, d'onde si deduce la proporzione dello zucchero. Per differenza si deduce la quantità della caseina, dacché si conoscono il peso totale dei materiali fissi e i pesi dello zucchero e del burro. Con questo processo la quantità dello zucchero apparisce alquanto minore del reale, perchè il siero contiene sostanze proteiche che deviano a sinistra la luce polarizzata; similmente risulta un poco scarsa quella del burro, dacché coll'etere non si riesce ad esaurire pienamente il residuo dell'evaporazione. Per conseguenza la proporzione della caseina è dedotta oltre il vero.

Metodo di Fremy. — Si prendono 15 o 20 grammi di latte, si evaporano e si secca a 110° il residuo; da ciò si conosce la quantità dell'acqua. S'incenerisce una parte del residuo secco, donde si desume il totale delle ceneri, che trattate coll'acqua danno modo di sapere in quali proporzioni i sali solubili e gl'insolubili. Si tratta con etere altra parte del residuo, per separarne la materia butirracea, indi si riprende con acqua, che scioglie lo zucchero ed i sali solubili. Sapendo già da un'operazione precedente il quantitativo dei sali solubili, si deduce per differenza quello della materia zuccherina. Per conoscere e determinare se vi ha albumina, si precipita la caseina coll'acido acetico, si filtra, si satura l'acido con ammoniaca, si stillano alcune gocce di acido nitrico e si scalda fino all'ebollizione. Con ciò precipita l'albu-

mina in istato insolubile, che si lava, si pesa e si secca.

Al processo di Fremy si possono fare alcune di quelle osservazioni critiche che furono esposte pel metodo di Chevallier ed Henry; così pure la determinazione dei sali non può riuscire perfettamente esatta, perchè quelli ad acido organico durante la calcinazione si convertono in carbonati.

Metodo di Filhol e Joly. — Si determina il peso totale delle materie fisse, evaporando 10 grammi di latte in una stufa a 110°; si filtrano 10 grammi dello stesso latte sopra un feltro a tre doppi, e s'immerge il feltro nell'etere, che porta via la materia butirracea, indi si evapora la soluzione eterica. Si misurano altri 10 grammi del latte, a cui si aggiungono 60 centimetri cubi di alcoole di 85 centesimali. Si raccoglie il precipitato sul feltro, si prende una parte misurata del liquido filtrato, che si evapora, per dosarvi lo zucchero seguendo il processo di Barreswil. Ciò che rimane sul feltro dev'essere lavato con alcoole debole, poscia seccato incompiutamente, e in ultimo si esaurisce coll'etere. Ciò che rimane indisciolti rappresenta la caseina, che si secca e si pesa.

Per la determinazione dei sali si prende un dato peso di carbonato di soda fuso, col quale s'incenerisce il residuo fisso di altri 10 grammi di latte. Dal peso cresciuto del carbonato di soda si deduce quello delle ceneri del latte. Finalmente per differenza si desume la quantità della materia estrattiva.

Metodo di Doyere. — Pel dosamento della materia butirracea si aggiungono a 10 grammi di latte 40 grammi di acido acetico diluito col proprio volume di acqua; si agita e si versa su feltro, sul quale rimane il burro. Si prendono in appresso 10 grammi del liquido filtrato e 10 grammi di una mescolanza fatta con 2 grammi di latte ed 8 grammi di acido acetico diluito come si disse, e si seccano separatamente in due cassuine pesate, dentro stufa da 110 a 115°. Dalla differenza di peso dopo la disseccazione si desume il quantitativo di burro che rimase sul feltro.

Si aggiunge ad una data quantità di latte $\frac{1}{100}$ del suo volume di acido acetico, si prendono 10 grammi dello siero ottenuto, che si evapora e si secca a 115°. Il residuo, riferito ad 1 grammo di latte, e sottratto dal residuo che lascia 1 grammo del medesimo seccato alla detta temperatura, dà in peso il totale della caseina e del burro insieme. Conoscendo già il peso di questo, si può desumere facilmente quello della caseina.

Per dosare la ricotta si versano 2 volumi di alcoole in 1 volume di siero, si filtra e si secca il precipitato in una stufa a 115°. L'alcoole filtrato contiene lo zucchero di latte, insieme con 0,002 di materie saline che rimasero disciolte; si evapora, e dal residuo si riconosce la proporzione dello zucchero. Evapo-

rando una data quantità di latte, e calcinando in capsula di platino, si ha la proporzione dei sali. In ultimo, per la determinazione dell'acqua si evaporano 5 grammi di latte e si scalda a 120° il residuo finché non diminuisce più di peso.

Metodo di Millon e Commaille. — Si misurano 20 centimetri cubi di latte, si diluiscono con 80 centimetri cubi di acqua, indi vi si stillano 5 o 6 gocce di acido acetico della densità di 10°. Si agita, con che si forma un coagulo che nuota liberamente nel liquido. Dal coagulo si può dosare il burro e la caseina. Si raccoglie su feltro, pel quale il liquido passa rapidamente, e il filtrato si mette a parte. Si lava il coagulo tre o quattro volte sul feltro stesso, adoperando il meno possibile d'acqua, dacché questa scioglierebbe un poco di caseina; al primo lavacro se ne fa succedere un secondo di alcoole debole, cioè di 40 centesimali, e si gettano via i lavacri; mediante l'alcoole il coagulo si contrae, per cui può essere staccato dal feltro senza perdita apprezzabile. Staccato che sia, si sprema fra carta bibula, indi si stempera nell'alcoole anidro, poi si getta sopra un altro feltro. Quando l'alcoole è passato, si lava con etere contenente $\frac{1}{10}$ di alcoole assoluto, che porta via tutta la materia grassa. Si evaporano i liquidi alcolici ed eterici in capsula di vetro pesata, si evapora a bagno maria, e si ripesa; l'aumento di peso dà la quantità del burro.

Ciò che rimase dal trattamento alcolico ed eterico consta di caseina, la quale, dissipandosi l'etere di cui è imbevuta, rimane bianca, secca e polverosa.

Si divide in tre parti il siero che si ottenne nella prima operazione e che fu separato dal coagulo mediante il feltro; colla prima si determinano le quantità di albumina e di lattoproteina; colla seconda la quantità dello zucchero; colla terza le ceneri.

Si prende una delle tre parti del siero, misurandone 35 a 40 centimetri cubi, si versa in palloncino di vetro e si scalda all'ebollizione, agitando di continuo affine d'impedire che il coagulo che si forma si attacchi alle pareti. Allorché il liquido bolle, si versa sopra un feltro, si lava la ricotta raccoltavi, da prima con acqua, indi con alcoole ed infine con etere.

Si stende il feltro, si toglie il coagulo che è tutto aderente insieme, e si secca in bagno a vapore nel più breve tempo possibile; tosto si pesa.

Il siero, d'onde fu separata la ricotta, si mesce colle acque di lavacro della ricotta medesima, gli si aggiungono due o tre gocce di nitrato acido di mercurio, privo assolutamente di sale mercurioso, e si

raccoglie il precipitato, che si lava per una volta con acqua contenente un centesimo di acido nitrico e in appresso con acqua pura finché l'idrogeno solforato la imbruna, indi coll'alcoole e in ultimo coll'etere. Si secca il prodotto e si pesa, sottraendo dal peso il 20 per 100 di ossido di mercurio; la rimanenza corrisponde al peso della lattoproteina.

Si prende la seconda porzione del siero d'onde fu precipitata la caseina e vi si dosa lo zucchero di latte col processo saccarimetrico di Barreswil. Millon e Commaille ammettono che 137^{gr},5 di zucchero di latte ben purificato riducono un volume di reattivo capropotassico come 100 grammi di zucchero di canna. Con tale operazione è determinata la quantità della materia zuccherosa.

La terza parte del siero deve corrispondere a circa 25 centimetri cubi. Si versa in capsula di platino pesata, si evapora a fuoco nudo fino ad un quarto di volume del liquido, e si compie l'operazione in bagno maria. Allorché il residuo non varia di peso tra due pesate successive, si calcina con lampada ad alcoole e si ha il peso delle ceneri. Si può calcolare il peso di esse come rispondente a quello dei sali contenuti nel latte, dacché il burro, la caseina e la ricotta non ne portano seco che tracce inapprezzabili.

Nel residuo derivante dall'evaporazione del siero, prima che sia incenerito, sono contenuti la ricotta, la lattoproteina, lo zucchero di latte, i sali minerali, ed alcuni sali organici, i cui acidi possono essere determinati per differenza, conoscendosi già i pesi di tutti gli altri componenti.

Per un'analisi completa giova anche riconoscere il principio aromatico del latte. A tale effetto Millon e Commaille prendono latte fresco e lo dibattono con tre o quattro volumi di solfuro di carbonio puro. Il solfuro si separa senza sciogliere la materia butirracea, essendosi impadronito unicamente del principio aromatico. Si mette ad evaporare spontaneamente, con che si ottiene un residuo untuoso, quasi imponderabile, possedente in alto grado l'odore dell'alimento onde fu nutrito l'animale. In generale, è un profumo di fieno; talvolta però è un odore sgradevole, quando l'animale si cibò di piante puzzolenti. E da notare che il solo latte di vacca manifesta odore diverso, a norma della natura degli alimenti; il latte di capra, comunque il cibo, cede al solfuro di carbonio una materia priva di odore.

A compimento di questo articolo facciamo seguire alcune tavole, nelle quali sono compendiate le analisi dei latti munti da animali diversi, e che furono eseguite da parecchi chimici.

LATTE DI DONNA.

Tavola prima. — Composizione per 100 parti.

Nome degli autori	Densità	Residuo secco	Caseina	Burro	Zucchero	Materie estrattive	Sali	Osservazioni
Simon	1,0320	17,20	4,00	5,00	7,00	?	0,316	2 giorni dopo il parto
id.	1,0316	12,68	2,12	3,46	6,24	•	1,180	10 • •
id.	1,0300	11,62	1,96	3,14	5,76	•	0,166	11 • •
id.	1,0300	10,10	2,57	1,80	5,23	•	0,200	18 • •
id.	1,0300	11,64	2,20	2,64	5,20	•	0,178	24 • •
id.	1,0340	10,68	4,30	1,40	4,50	•	0,274	67 • •
id.	1,0320	11,40	4,52	2,74	3,92	•	0,287	74 • •
id.	1,0345	8,60	3,55	0,80	3,95	•	0,240	82 • •
id.	1,0330	11,94	3,70	3,40	4,54	•	0,250	89 • •
id.	1,0334	10,96	3,85	1,90	4,75	•	0,2170	96 • •
id.	1,0320	9,80	3,90	0,80	4,90	•	0,208	102 • •
id.	1,0330	11,10	4,15	2,20	4,30	•	0,276	109 • •
id.	1,0344	10,90	4,20	2,00	4,40	•	0,268	117 • •
id.	1,0340	13,86	3,10	5,40	5,20	•	0,235	132 • •
id.	1,0320	12,64	4,00	3,70	4,60	•	0,270	136 • •
Marchand	•	11,44	0,63	3,287	7,35	•	0,158	
Becquerel e Vernois	1,0326	11,09	3,92	2,67	4,36	•	0,138	Media di molte analisi
Doyère	•	15,68	1,53	7,07	6,9	•	0,18	• •
id.	•	16,28	1,17	7,45	7,5	•	0,16	• •

LATTE DI DONNA.

Tavola seconda. — Composizione per 100 parti.

Nome degli autori	Densità	Residuo secco	Caseina	Burro	Zucchero	Materie estrattive e sali	Osservazioni
Filhol e Joly	•	12,06	1,5	3,05	6,66	0,85	Donna di trent'anni e latte di trenta-quattro giorni. Nutrimiento scarso. A metà della mungitura.
id.	•	16,24	0,89	7,35	7,15	0,95	La stessa. Latte di due mesi e mezzo, a metà della mungitura.
id.	1,030	12,45	0,85	4,1	6,9	0,8	La stessa. Latte di tre mesi e mezzo, a metà della mungitura.
id.	•	11,44	0,85	6,0	6,8	0,79	La stessa. Latte di quattro mesi. In fine della mungitura.
id.	1,031	11,39	0,85	4,75	4,85	0,94	La stessa. Latte di dieci mesi.
id.	1,025	18,3	9,0 (allumina)	6,15	1,27	1,88	Donna che aveva latte senza nutrire, di ventott'anni e bruna.
id.	•	10,5	1,0	2,7	6,0	0,8	Altra. Temperamento linfatico sanguigno. Latte di due mesi.
id.	•	15,53	2,05	6,8	5,89	0,78	Robusta e bruna. Latte di due anni.
Becquerel e Vernois	1,0312	11,51	5,04	2,99	3,31	1,75	Media. Affetta di malattie acute.
id.	1,0314	11,42	3,71	3,26	4,34	1,5	Media. Affetta di malattie croniche.
Simon	1,030	11,1	2,57	1,8	5,25	0,2	La stessa donna della tavola prima sotto dolore violento. Il bambino ebbe convulsioni. Latte di un mese.

LATTE DI VACCA. — *Composizione per 100 parti.*

Nome degli autori	Densità	Residuo secco	Caseina	Burro	Zucchero	Sali	Osservazioni
Boussingault e Lebel	"	12,3	3,0	4,5	4,7	0,1	Latte di 200 giorni. Cinque litri per giorno. Fieno.
id.	"	12,9	3,4	4,0	5,3	0,2	La stessa vacca. Latte di 210 giorni. Cinque litri per giorno. Barbabietole.
id.	"	13,2	3,4	3,6	6,0	0,2	La stessa. Latte di 302 giorni. Tre litri per giorno. Fieno e pannello.
Lyon e Playfair	1,034	13,5	5,4	3,7	3,8	0,6	Vacca al prato. Mungitura in istalla dopo lungo lavoro.
id.	1,032	13,0	3,9	5,6	3,0	0,5	La stessa. Latte del giorno dopo. Non uscì né mangiò.
id.	1,031	14,3	4,9	5,1	3,8	0,5	La stessa. Nutrita in istalla. Latte della sera.
Simon	1,0345	14,3	7,20	4,0	2,8	0,623	Media di più analisi.
id.	1,034	13,9	6,8	3,85	2,95	0,615	
Doyère	"	12,4	4,2	3,2	4,3	0,7	
Poggiale	"	14,15	3,8	4,38	5,27	0,7	
Filhol e Joly	1,027	17,39	4,25	8,25	4,75	0,144	
id.	"	16,55	4,55	6,39	5,6	0,102	Vacca di sette anni e latte di sei mesi. Mungitura intera.
id.	"	17,51	3,9	8,8	4,06	0,75	Altra. Mungitura intera.
Chevallier ed Henry	"	13,33	4,2	3,08	5,3	0,75	La stessa, quattro giorni dopo. Mungitura intera.
id.	"	13,13	3,75	2,75	5,95	0,68	Nutrita con carote.
Gorup-Besanez	"	14,29	5,4	4,805	4,037	0,548	La stessa. Barbabietole.
Marchand	1,319	"	2,382	3,34	5,185	0,728	Media di più analisi.

LATTE DI CAVALLA. — *Composizione per 100 parti.*

Nomi degli autori	Densità	Residuo secco	Caseina	Burro	Zucchero	Materie estrattive e sali	Osservazioni
Doyère.....	"	8,63	2,18	0,55	5,5	0,4	Cavalla di sei anni e latte di venticinque giorni
Filhol e Joly.....	1,032	10,95	3,0	2,15	5,2	0,6	
Gorup-Besanez.....	"	17,16	1,64	6,87	8,65		

LATTE DI CAPRA. — *Composizione per 100 parti.*

Nomi degli autori	Densità	Residuo secco	Caseina	Burro	Zucchero	Materie estrattive e sali	Osservazioni
Chevallier ed Henry	"	13,3	4,02	3,32	5,28	0,68	Media di più analisi.
Marchand.....	"	13,68	2,39	5,72	4,7	0,86	
Doyère.....	"	12,7	4,85	4,4	3,1	0,35	
Filhol e Joly.....	"	9,7	3,55	1,9	3,55	0,7	Latte di un mese.
id.	"	11,59	3,75	2,9	4,44	0,5	Latte della stessa capra munta quattro giorni dopo.

LATTE DI PECORA. — *Composizione per 100 parti.*

Nomi degli autori	Densità	Residuo secco	Caseina	Burro	Zucchero	Materie estrattive e sali	Osservazioni
Chevallier ed Henry	•	14,38	4,5	4,2	5,0	0,68	
Doyère.....	•	18,4	4,0	7,5	4,3	0,9	
			7,0	7,2	4,0	0,62	Pecora di tre anni e latte di due mesi.
Filhol e Joly.....	1,035	18,82					
Id.	1,040	21,0	8,3	8,6	3,2	0,9	Id.
Gorup-Besanez.....	•	16,01	5,342	5,89	4,098	0,681	Media di alcune analisi.
Marchand.....	•	17,64	6,01	5,86	5,175	1,04	Media di più analisi.

LATTE DI PORCA. — *Composizione in 100 parti.*

Nomi degli autori	Densità	Residuo secco	Albumina	Burro	Zucchero	Materie estrattive e sali	Osservazioni
Filhol e Joly.....	1,044	23,0	12,89	6,6	0,5	3,01	
Id.	•	31,0	20,1	5,4	1,3	4,3	Porca nutrita colla carne di cavallo.

LATTE DI ASINA. — *Composizione in 100 parti.*

Nomi degli autori	Densità	Residuo secco	Caseina	Burro	Zucchero	Materie estrattive e sali	Osservazioni
Doyère.....	•	13,54	3,99	3,15	5,6	0,8	
Quévenne.....	•	9,64	1,88	0,5	7,26	•	
Filhol e Joly.....	1,033	9,2	1,6	2,5	5,1	•	Nutrita nella stalla con sanficeno e crusca.
Id.	•	9,53	1,65	1,65	6,23	•	La stessa collo stesso nutrimento. Mungitura totale 2 litri di latte in ventiquattr'ore
Gorup-Besanez.....	•	8,976	2,018	1,256	5,702		

LATTE DI CAGNA. — *Composizione in 100 parti.*

Nomi degli autori	Densità	Residuo secco	Caseina ed Albumina	Burro	Zucchero	Materie estrattive e sali	Osservazioni
Simon.....	•	34,26	17,4	16,2	2,9	1,504	Cagna nutrita quasi di sola carne. Latte di un mese.
Id.	•	31,8	14,6	13,3	3,0	1,45	La stessa cagna.
Dumas.....	•	25,26	15,85	5,15	niente	4,13	Nutrita per quindici giorni colla carne di cavallo.
Id.	•	18,9	11,39	3,09	traccie	4,4	Cagna alimentata per quindici giorni con pane inzuppato nel brodo.
Filhol e Joly.....	1,034	23,5	5,25	9,0	4,0	5,25	Alimento variato. Latte di otto giorni.
Id.	•	40,0	14,8	14,2	3,42	•	La stessa cagna. Latte di un mese.

Quadro della composizione media dei latti dei diversi animali.

Nomi degli animali	Densità	Residuo secco	Caseina	Burro	Zucchero	Materie estrattive e sali
Donna	1,0315	12,3	4,9	4,5	5,3	?
Vacca	1,0318	13,5	3,6	4,05	5,5	0,4
Cavalla	1,031	11,0	2,7	2,5	5,5	0,5
Capra	1,0323	12,4	3,7	4,2	4,0	0,56
Pecora	1,031	18,0	6,1	5,33	4,2	0,7
Asina	1,033	9,3	1,7	1,55	5,8	0,5
Cagna	1,036	26,3	11,7	9,72	3,0	1,35

LATTE (ASSAGGIO DEL) (chim. tecn.). — Si fa con metodi diversi, o con areometro speciale, o per determinazione in peso dei componenti, o con altri modi che saranno descritti.

Il latte comunemente è falsificato per due maniere: sottraendogli una certa quantità di crema, ed aggiungendogli una quantità variabile di acqua. Non è a dire che non si usino altri modi di adulterazione; ma sono piuttosto rari. Per esempio, talvolta le lattivendole vi sciolgono un poco di bicarbonato di soda per impedire che non si coaguli troppo presto, quando nella stagione calda si lascia a sé per qualche tempo affinché la parte butirracea venga a galla. Altre volte gli si mescola una colla di materie amidacee od una soluzione di destrina, od albumina dell'ovo, o soluzione di gomma, o qualche emulsione vegetale, ed in certi casi anche un'emulsione di cervella; e tutto ciò per accrescerne la densità e per farlo apparire più opaco dopo averlo scremato. Fu pure riconosciuta in certi latti l'addizione dello sciroppo di glucoso affine di renderne più dolce il sapore, ovvero quella di una lieve quantità di materia colorante gialla, come cartamo, zafferano e zucchero caramellizzato.

Ma è d'uopo avvertire che tali falsificazioni succedono ben di rado, mentre la sottrazione della crema e l'aggiunta dell'acqua sono frequentissime.

Gli strumenti per conoscere la genuinità di un latte sono volti pertanto a determinare se fu impoverito della materia butirracea e diluito con acqua, e sebbene non conducano a dati di precisione assoluta, nondimeno possono bastare per riconoscere la frode con sufficiente approssimazione; tanto più in quanto che si abbia la precauzione di procedere all'esame con due di detti strumenti, uno servendo di controllo all'altro. Circa alla loro forma, Baumhauer raccomandò di escludere quelli che hanno il bulbo in forma di pera, poichè si sprofondano facilmente, e, dopo che discesero troppo in basso, non possono indi risalire. Laonde deve concedere la preferenza a quelli il cui bulbo è a doppio cono. Osservò inoltre che i globetti della crema, per la loro tendenza a salire

verso la superficie del liquido, tendono anche a sospingere in su lo strumento, come le piccole gallozzole d'aria; tuttavia questo fatto non arreca un grave inconveniente nella determinazione.

Latto-densimetro. — Serve per determinare la densità del latte, ed è un areometro, avente una scala speciale, che fu immaginata da Quévenne (fig. 103). L'asta di tale densimetro porta una scala che comprende le densità da 1,014 fino ad 1,042. Da un lato e dall'altro della scala sono aggiunte due serie di cifre, le quali a sinistra portano indicazioni che si riferiscono al latte puro e sono colorate di giallo, a destra portano quelle pel latte scremato e sono tinte di azzurro. Quando si tuffa lo strumento nel latte puro, il punto di emersione dell'asta oscilla tra 1,029 ed 1,033; mentre nel latte scremato rimane fra 1,033 ed 1,037.

Le due prime cifre a sinistra non variando mai, sogliono essere sopresse sulla scala; per conseguenza, allorchando lo strumento segna 25 o 30 gradi, ciò significa che la densità del latte è uguale ad 1,025 oppure ad 1,030, cioè che un litro del latte pesa 1,025 o 1,030. Le divisioni segnate al di sotto di 1,029 pel latte puro e di 1,033 pel latte scremato dimostrano la quantità approssimativa di acqua che fu aggiunta.

Quévenne col mezzo di prove replicate arrivò a riconoscere che l'aggiunta di $\frac{1}{10}$ d'acqua al latte puro ne fa discendere l'indicazione per 3 gradi e che la detta proporzione d'acqua mescolata col latte scremato ne fa diminuire l'indicazione di 3,14 gradi. La graduazione dello strumento si prende a temperatura di 15°, per cui i dati che fornisce si devono riferire al detto grado, correggendoli qualora si eseguisca l'assaggio a temperature diverse dall'indicata. Come correzione sufficiente per la pratica basta rammentare che le indicazioni dello strumento devono essere accresciute o diminuite di un grado per ogni variazione corrispondente a 5 gradi in più od in meno della temperatura del liquido. Si osserveranno, per leggere con esattezza il punto di emersione, quelle cautele che sono indispensabili per gli strumenti so-

miglianti, avvertendo che il latte esplorato sia uniforme e non contenga bollicine d'aria intrapposte. Quando si vuole esaminare un latte munto per conoscere la bontà, si dovrà aspettare qualche ora dopo la mungitura prima di toglervi il densimetro.

Un altro strumento per l'esame dei lattii è quello che fu immaginato da Marchand, a cui fu dato il nome di *latto-butirrometro*: con esso si dosano le materie butirracee, che sono uno degli elementi del latte di maggiore importanza in ordine commerciale.

Lo strumento si compone di una canna di vetro (fig. 104) del diametro interno di 10 ad 11 millimetri, della lunghezza di 35 a 40 centimetri e chiusa ad uno degli estremi.

Fig. 103.

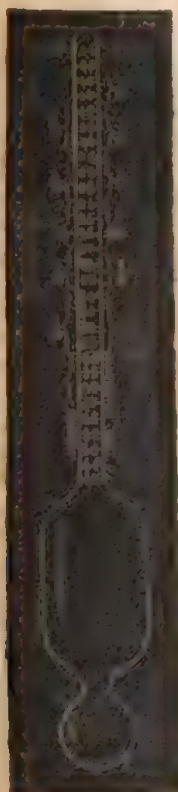


Fig. 104.



È divisa in tre parti L, E, A, della capacità ciascuna di 10 centimetri cubi. Nella inferiore fino al segno L si versa il latte; nell'intermedia LE si versa dell'etere; nella superiore EA si versa dell'alcole. I 5 centimetri cubi, partendo da A verso E, sono divisi in decimi, ed in parecchi di tali strumenti un centimetro cubo segnato al dissopra di A porta pure la stessa divisione in decimi.

Quando si procede al saggio si devono osservare le precauzioni seguenti:

1° Si sceglie una stanza, la cui temperatura non differisca che poco dal 15°.

2° Si dibatte il latte da sperimentare affinché la crema rimanga mescolata con uniformità nel liquido; se ne prendono con una pipetta 10 centimetri cubi abbondanti e si fa cadere nello strumento in modo che non lo bagni al dissopra di L, e finché arrivi a questo segno.

3° Si aggiunge una goccia o due di liscivia dei saponai, indi etere puro, della densità di 0,720 a 15° fino al segno E, poi si chiude lo strumento col mezzo di un buon tappo di sovero.

4° Si sbatte il latte con etere finché il liquido appaia uniforme e trasparente, dopo di che si versa fino ad A dell'alcole ad 86 centesimali.

5° Si richiude, si dibatte di nuovo e s'immerge in acqua a 40° fino a tutto A, e si lascia in quiete. A quest'effetto si ha un astucchio metallico, in cui si versa l'acqua e che si scalda sotto una lampada, tuffandovi poi lo strumento.

Si separa a poco a poco uno strato oleoso, e quando cessò di crescere si legge sulla scala il numero delle divisioni occupate dal medesimo. Si legge il numero della divisione cominciando dall'alto e si ferma alla linea del menisco concavo in cui termina la colonna oleosa.

Il principio su cui è fondato il *latto-butirrometro* fu dedotto dalle considerazioni seguenti:

1° dal fatto che una piccola quantità di alcali libero non reagisce sui globuli butirraci quando sia diluito in una soluzione di caseina, di lattosa e dei sali contenuti nella parte acqua del latte;

2° dalla solubilità del burro nell'etere solforico puro allorquando il latte contiene tracce di un alcali libero;

3° dalla facoltà posseduta dall'alcole, quando è aggiunto in proporzione conveniente, di produrre la separazione di una soluzione eterica della materia butirracea, contenente una parte calcolabile della quantità totale del burro, unita ad una quantità quasi costante di etere.

Lo strato butirroso non corrisponde al totale della materia grassa che sussiste nel latte, ma è facile dedurlo dal numero delle divisioni osservate valendosi della formola empirica data dal Marchand ed espressa da:

$$P = 12^{\text{re}},60 + n \text{ divis.} \times \frac{2}{33}.$$

Furono opposte molte critiche contro il *latto-butirrometro*; se non che Adrian, che lo provò in moltissime determinazioni, facendo ad un tempo analisi di confronto, poté assicurare che fornisce dati prossimi al peso reale della materia butirracea allorquando si osservano rigorosamente alcune precauzioni. Devesi in primo luogo adoperare una quantità di soda bastevole acciò la mescolanza dell'alcole

e dell'etere appaia soltanto di lieve opalescenza, sia uniforme e non tenda a dividersi in due strati. Se si formano fioccoli bianchi, caseosi e non iscompaiono per intero durante lo sbattimento, l'operazione non è ben riuscita. Il strato etereo butirrico si separa incompiutamente dopo l'aggiunta dell'alcole. Una seconda precauzione di grande importanza si riferisce alla misura dei tre liquidi col tubo graduato. Per misurarli torna meglio valersi di pipette di 10 centimetri cubi ciascuna e di capacità determinata con esattezza, senza tener conto della contrazione che succede per la mescolanza dei liquidi stessi. Rispetto all'alcole, si può anche lievemente abbondare, senza che ne avvengano inconvenienti.

Personne, in cambio delle pipette per la misura del latte e dell'etere, consigliò di procedere come segue. Si versa il latte nello strumento, in modo che rimanga al disotto del segno L per un mezzo centimetro cubo, indi si aggiunge a poco a poco l'etere, ma in guisa che non arrivi al segno E, indi si stilla a goccia a goccia tanto di latte (che attraversa l'etere) fino a raggiungere il segno L. Si versa altro etere fino ad E, poi la soda, si chiude col tappo, si dibatte e si compie l'operazione come fu descritto di sopra.

Si ottengono eziandio buoni risultati misurando con una pipetta i 10 centimetri cubi del latte, aggiungendo la soda, poscia una mescolanza a volumi eguali di alcole a 86 centesimali e di etere anidro, empiedo da L fino ad A, sovrappendendo in ultimo un poco di alcole, al di sopra del segno A, in modo da occupare due divisioni: questo modo di procedere fu suggerito da Ferroud.

Un terzo strumento per l'assaggio del latte è il *lattoscopio* di Donné.

Consta di una specie di piccolo cannocchiale, (fig. 105) composto di due tubi *t* e *t'*, l'uno avvitato nell'altro e chiusi davanti e di dietro da due vetri *a* e *a'*. Ogni giro di vite corrisponde ad un mezzo millimetro, e i due vetri s'accostano per ogni giro corrispondentemente alla detta misura. Il lembo di *t'* dev'essere diviso in 50 parti per conoscere le frazioni di ogni giro.

Al di sopra dello strumento è innestato un piccolo imbuto *e*, per cui si versa il latte fino ad empier la capacità tra i due vetri. Si accomoda lo strumento in guisa che segni lo O, cioè che le lamine di vetro siano sovrapposte l'una contro l'altra, e lo O della divisione corrisponda alla freccia che è incisa sul tubo fusso.

Si versa il latte nell'imbuto finchè ne sia pieno, si discostano i due vetri, girando il tubo oculare da dritta a sinistra, e si continua fino a tanto che il liquido siasi introdotto fra le superficie dei due vetri e raccolto nella parte inferiore.

Si accostano in allora le due lamine, si gira il tubo

oculare da sinistra a destra e si guarda a traverso lo strato di latte fino a che s'incomincia a discernere la forma della fiamma di una candela posta ad un metro di distanza dall'osservatore. Si ferma a tal punto, si dà un lieve moto in verso opposto fino al punto in cui, mediante qualche prova, la fiamma scomparisce, senza tuttavia oltrepassare il limite della sua scomparsa. È quello il punto stabile in cui si deve cessare di muovere oltre. Si legge la cifra della divisione coincidente colla punta della freccia, e dal numero osservato si conosce il grado di bontà del latte assaggiato.

Fig. 105.



Quando si tratta di latiti poveri di materia butirrica, succede che un giro dell'oculare non basta per ingrossare lo strato del liquido fra i due vetri in modo che la vista della fiamma rimanga estinta. In tal caso se ne riversa nell'imbuto, si accresce la grossezza della lamina liquida e si gira la vite finchè scompaia la fiamma, e si conta tante volte 50 quanti furono i giri onde si fece muovere l'oculare.

Soubeyran raccomandò di operare dentro camera oscura, e concluse dalle esperienze eseguite col lattoscopio, che fornisce dati non sempre esatti, dacchè l'opacità del latte non deriva unicamente dalle sostanze grasse contenute, contribuendo ad accrescerla la materia globulare caseosa che vi è contenuta. In confronto del latte-butirrometro, si accertò che risulta meno sicuro, onde concluse perchè si dia la preferenza allo strumento immaginato da Marchand.

Dopo di avere discorso dei tre mezzi principali, che si sogliono adoperare più di frequente per l'as-

saggio commerciale dei latt, diremo di quegli altri che vennero pure proposti, ma che non furono accettati col favore onde si accolsero i precedenti.

Cremometro di Quévenne. — Consta di una campanella di vetro di 42 millimetri di diametro, di 60 centimetri di altezza e della capacità di 2 centilitri, divisa in mezzi millimetri, con una scala graduata in 100, il cui zero corrisponde alla metà del primo decilitro e il quarantesimo grado al limite del medesimo decilitro. Per eseguire l'assaggio di un latte, se ne versa nello strumento fino allo zero e si lascia in quiete per 24 ore. La crema sale a poco a poco e forma alla superficie uno strato avente parecchi millimetri di altezza. Siccome un latte di qualità discreta deve fornire almeno uno strato di crema alto dieci millimetri; perciò se dal latte sperimentato se ne forma uno meno alto, si può desumere o che fu diluito con acqua, o che fu scremato parzialmente.

Doyère notò intorno al cremometro che non somministra dati sicuri, perchè il volume della crema non è in rapporto colla quantità di burro e di caseina contenuti nel latte; perchè i globuli del latte non sono sempre della medesima grossezza, e il loro salire è in rapporto colla detta grossezza; perchè in fine il tempo necessario per l'esperienza non dà modo di eseguire con prontezza la determinazione.

Galattometro ottico di Vogel. — Occorrono gli apparecchi seguenti per eseguire l'assaggio del latte, come fu indicato da Vogel:

1° Una bottiglia di vetro che porta un segno il quale indica il livello di 100 e di 50 centimetri cubi d'acqua.

2° Una specie di campanella formata di due lastre di vetro parallele, distanti fra di loro 5 millimetri.

3° Una pipetta graduata, le cui divisioni corrispondano a mezzi centimetri cubi.

Si agita il latte affine di mescolarlo perfettamente e se ne prende colla pipetta una certa quantità, che si fa cadere a goccia a goccia nell'acqua che fu versata nella bottiglia che porta il segno dei 100 centimetri cubi. Si agita la bottiglia per mescolare i due liquidi e si versa un poco della mescolanza torbida nella campanella formata dalle due lastre di vetro, attraverso le cui pareti si guarda la fiamma di una candela passare di dietro. Finchè si discernono ancora i contorni della fiamma si vuota la campanella nella bottiglia, si aggiunge un nuovo centimetro cubo di latte nella mescolanza, si agita e si riversa nella campanella guardando di nuovo la fiamma della candela.

Se il contorno conico della fiamma è scomparso, l'operazione è compiuta; se apparisce manifesto ancora, si ripete l'operazione fino all'effetto voluto. La somma dei centimetri cubi di latte aggiunti ai 100 centimetri cubi d'acqua fa conoscere la quantità del latte occorrente per la detta misura d'acqua affine di

renderne opaco uno strato della grossezza di un mezzo centimetro.

Vogel raccolse nella tavola seguente le cifre che corrispondono alla quantità delle materie grasse contenute in 100 parti di latte:

Centimetri cubi di latte in 100 c. c. di acqua	Proporzioni di materie grasse in 100 p. del latte
1	23,43
1,5	15,46
2	11,83
2,5	9,51
3	7,96
3,5	6,86
4	6,03
4,5	5,38
5	4,87
5,5	4,45
6	4,09
6,5	3,80
7	3,54
7,5	3,32
8	3,13
8,5	2,96
9	2,80
9,5	2,77
10	2,55
11	2,43
12	2,16
13	2,01
14	1,88
15	1,78
16	1,68
17	1,60
18	1,52
19	1,45
20	1,39
24	1,19
30	1,00
40	0,81
50	0,69
60	0,61
70	0,56
80	0,52
90	0,48
100	0,46

Le osservazioni critiche che furono fatte al lattoscopio di Donnè si potrebbero ripetere anche per il galattometro che abbiamo descritto.

Seidel calcolò una formola, mediante la quale si può determinare la quantità di materia grassa in qualsivoglia saggio ottico e per conseguenza in qualsivoglia latte puro e diluito.

Denotando con M il numero dei centimetri cubi che occorsero per rendere abbastanza opaca la mescolanza acciò non si potesse vedere la fiamma della candela attraverso lo strato del liquido fra le due lastre di vetro, la formola che segue indi-

cherà la quantità centesimale della materia grassa:

$$x = \frac{23,2}{m} + 0,23.$$

Se, per esempio, occorsero 3 centimetri cubi di un latte nell'esecuzione dell'assaggio, si avrà per la proporzione centesimale della materia grassa contenutavi:

$$x = \frac{23,2}{3} + 0,23 = 7,96 \text{ per } 100.$$

Lattometro di Seely. — Seely fece conoscere all'Associazione politecnica dell'Istituto americano un nuovo lattometro, che descrisse nel modo seguente:

Le parti nutrienti del latte sono il burro e la caseina; e poichè le proporzioni relative dei due ingredienti sogliono essere costanti (?), perciò determinando la quantità del burro si riesce a stabilire il valore del latte. Per tale determinazione si deve far uso del benzolo, che scioglie il burro, misurando il volume a cui rimane ridotto il latte dopo la sottrazione della materia grassa. Lo strumento da adoperare a tal uopo consta di due bolle unite insieme da un cannello. Si empie la bolla inferiore col latte da assaggiare fino a che arrivi allo zero della scala graduata annessa al cannello, indi si versa una certa quantità di benzolo nella bolla superiore. Si capovolge lo strumento, con che il latte ed il benzolo si mescolano insieme; si dibatte affinché i due liquidi vengano intimamente in contatto, indi si rimette lo strumento nella situazione di prima. Il benzolo essendo specificamente più leggero del latte, viene alla superficie, traendo seco in soluzione la materia butirracea, onde il latte rimanendone spoglio, perde una parte del suo volume, e quanta sia si vede leggendo le divisioni della scala. È un'operazione che si compie in pochi minuti.

Un latte di buona qualità contiene all'incirca 4 per 100 di burro; se, per esempio, si trova che ne fornisce assai meno, come sarebbe il 2 per 100, si deve concludere che o fu allungato con acqua, ovvero che è di cattiva qualità.

Assaggio del latte per determinazione di taluno de' suoi elementi. — Oltre all'uso di strumenti speciali misuratori o della densità del latte o della quantità di materia butirracea contenutavi, furono proposti altri mezzi per riconoscere tanto la bontà, quanto i casi in cui sia stato scremato e diluito con acqua.

Metodo di Doyère. — Si prendono con pipetta graduata 10 c. c. del latte da assaggiare, si diluiscono con 40 gr. d'acqua, indi si aggiungono 4 o 5 gocce di acido acetico per produrne la coagulazione. Si fanno due piccoli feltri uguali di peso, se ne prende uno, si raccoglie su di esso il coagulo formatosi, e quando lo siero è bene scolato, si apre il feltro in modo che non contenga pieghe, si pone coll'altro feltro secco, e si comprimono ambidue fra carta bibula, finché ne sia stata spremuta tutta

l'acqua in proposito. Ciò eseguito, si separa il feltro vuoto dall'altro contenente il coagulo, e si pesano di confronto; dalla differenza di peso si saprà quanto di formaggio era contenuto in 10 gr. del latte assaggiato. In appresso si determina la densità del latte col mezzo di un aerometro, e pur anche quella del siero del latte stesso, indi coi dati raccolti si può riconoscere quanto di burro e quanto di caseina vi fossero contenuti. Facciassi:

x pel burro,

x' per la caseina,

S' pel peso del formaggio riferito ad 1 gr. di latte.

D per la densità del latte,

D' per la densità del siero,

si otterranno i dati voluti mediante le formole seguenti:

$$x = 0,4 S' - 5,4(D - D');$$

$$x' = S' - \frac{x}{3}$$

Metodo di Danbrow. — Si prende una data quantità di latte, si mesce col doppio volume di alcole di 85°, con che la caseina e il burro precipitano sempre in modo da poterne misurare il volume complessivo in uno strumento graduato. Si filtra il liquido e se ne determina la densità con un aerometro, la quale è diversa da quella che possederebbe una mescolanza somigliante di alcole e di acqua semplice, che ha il peso specifico di 0,9005. Nel misto di alcole e siero la densità è accresciuta di 0,004 per ogni centesimo di zucchero di latte contenuto nel latte esaminato. Le diversità di temperatura al di sopra o al di sotto di 15° domandano correzioni, le quali si possono desumere dalla tavola di Gay-Lussac per le mescolanze d'acqua e di alcole.

Metodo di Gaffard. — Si prende acido solforico diluito ed una data quantità di latte scaldato a temperatura inferiore al punto di ebollizione, e col mezzo dell'acido si precipitano insieme la caseina, l'albumina ed il burro. Si raccoglie il coagulo, lavandolo con acqua distillata sopra un feltro secco e pesato, indi s'introduce il feltro contenente il coagulo in cassula metallica, nella quale fu versata una data quantità di olio di colza, sufficiente per inzuppare la materia; l'olio dev'essere purgato e privo di aria intrappolata. Si scalda la cassula in bagno di sabbia col mezzo di lampada ad alcole, e si cessa dallo scaldare quando cessò l'ebollizione prodotta dall'acqua del coagulo. Si pesa la cassula raffreddata: la differenza tra questo peso e quello della tara (che comprende la cassula, l'olio ed il feltro secco) fa conoscere il peso complessivo delle sostanze albuminoidi e butirracee contenute nel latte assaggiato.

Metodo per via di determinazione dello zucchero di latte. — La proporzione della materia zuccherina contenuta nel latte di vacca varia fra 50 e 54 gr.

per litro, onde, riconoscendo qual è la quantità contenuta in un dato latte, si può desumere se sia in istato normale, ovvero se fu diluito con acqua.

Per la determinazione saccarimetrica si può usare tanto il polarimetro, quanto il reattivo di Fehling. Si prepara tale reattivo sciogliendo 40 gr. di solfato di rame puro e cristallizzato in 160 gr. di acqua distillata, e sciogliendo pure in altra parte 160 gr. di tartrato neutro di potassa, 130 gr. di soda caustica e 600 gr. di acqua distillata. Si versa a poco a poco la prima soluzione nella seconda, si lascia raffreddare il liquido, e si aggiunge tant'acqua distillata, quanta occorra perchè il totale misuri 1154,4 c. c. a temperatura di 15°. La soluzione è tale che 20 c. c. di essa corrispondono a 136 milligr. di zucchero di latte.

Si deve essere certi della esattezza del reattivo. Per tale verifica si sciolgono 5 gr. di zucchero di latte puro in tanto di acqua distillata che basti ad occupare 100 c. c. a 15°. Se ne empie la buretta colorimetrica di Gay-Lussac, mentre si versano in palloncino di vetro 20 c. c. del reattivo aggiungendovi un volume eguale di acqua distillata. Si scalda il palloncino con fiamma di stecole (fig. 106), e quando il liquido bulle vi si stilla a gocce dalla buretta la soluzione di lattosa, finchè il reattivo, che è d'un bell'azzurro e limpido, abbia deposto il rame in forma di un precipitato rosso di ossido ramoso, e sia scolorita la parte liquida sovrastante al precipitato. Se si oltrepassò la proporzione dello zucchero di latte, detta parte liquida, in cambio di essere scolorita, è tinta di giallognolo.

Fig. 106. *



Verificata per tal maniera l'esattezza del reattivo, si versano 10 c. c. di questo nel palloncino, a cui si aggiungono 10 c. c. di acqua, e si scalda ad ebollizione, vi si stilla colla buretta il latte da assaggiare, diluito con volume di acqua uguale al proprio, e si cessa allorchè la reazione è al termine. Non importa precipitare previamente dal latte la materia

casea e la butirracea, poichè non arrecano nocumeto alla buona riuscita dell'operazione, come fu riconosciuto da Boussingault, da Boudet e da Adrian.

Determinazione dello zucchero di latte col mezzo ottico. — Si coagula il latte aggiungendovi acido solforico a temperatura di 40 a 50°; si filtra; si aggiungono al filtrato alcune gocce di sottoacetato di piombo; si rifiltra, con che il siero rimane limpido. Si versa in tubo di osservazione della lunghezza di 20 centimetri, si chiude questo e si colloca sul saccarimetro per ottenere il numero delle divisioni che indica la variazione a cui soggiace il piano della luce polarizzata attraversando il siero (vedi SACCARIMETRO). Suppongasì di avere trovato 28°; basterà consultare la tavola, che fu costrutta a tal uopo, per conoscere il peso dello zucchero di latte contenuto in un litro del siero. Si giungerà allo stesso risultato col mezzo della proporzione:

$$\frac{100}{201,90} = \frac{28}{x}, \text{ donde } x = 56,53.$$

In tale supposizione 1000 gr. di siero contengono gr. 56,53 di zucchero di latte. Il numero 201,90 esprime la quantità dello zucchero di latte che, sciolto nell'acqua distillata e diluito fino a 1000 c. c., produce una deviazione di 100°.

Riportiamo in ultimo la tavola che fu costrutta da Poggiale, che a norma dei gradi del saccarimetro fa conoscere la proporzione dello zucchero di latte contenuto in un litro di siero.

Gradi trovati	Quantità di lattosa in un litro di siero
15°	30, 28
16°	32, 30
17°	34, 32
18°	36, 34
19°	38, 36
20°	40, 38
21°	42, 39
22°	44, 41
23°	46, 43
24°	48, 45
25°	50, 47
26°	52, 49
27°	54, 51
28°	56, 53
29°	58, 55
30°	60, 57
31°	62, 58
32°	64, 60
33°	66, 62
34°	68, 64
35°	70, 66
36°	72, 68
37°	74, 70
38°	76, 72
39°	78, 74
40°	80, 76
100°	201, 90

Assaggio chimico del latte. — Alcuni autori, e particolarmente i tedeschi, preferiscono di determinare la quantità dei principii utili contenuti nel latte mediante un assaggio chimico, che si eseguisce in tempo breve e con agevolezza di manipolazione. Per determinare in complesso la proporzione delle sostanze fisse, in totale, di un latte, vi si riesce col mezzo della semplice evaporazione. Ma poichè, in questo caso, il latte si va coprendo di una pellicella che fa ostacolo alla facile evaporazione della parte acquosa, Haidlen suggerì il seguente artificio, con cui si evita l'inconveniente. Si prende cassulina piatta di porcellana, si pesa, vi si gettano 15 gr. di gesso polverizzato, indi 15 gr. del latte e si fa bollire fino a consistenza pultacea; dopo ciò, si svapora in bagno maria, cessando allorchè due o tre pesate successive non diano differenze apprezzabili. Dall'aumento di peso sui pesi accumulati della cassula e del gesso, si sa quanto di materie fisse rimasero dal latte evaporato. La loro proporzione dev'essere almeno di 11,5 per 100 del latte sperimentato; da un buon latte di vacca si ottiene fino al 13 per 100; qualora non si agguagliasse che all'11 per 100, dovrebbero arguire che il latte fu falsificato o scremandolo, od aggiungendovi acqua.

Per conoscere poi il quantitativo della sostanza butirracea, si tratta con etere, più volte, il residuo secco; indi si raccoglie su feltro, si secca e si pesa: la perdita del peso corrisponde alla proporzione del burro che fu sottratto col mezzo dell'etere.

Il gesso da usare nell'esperienza mentovata deve essere preparato pigliando gesso cotto, estinguenendolo con acqua, polverizzandolo, seccandolo a 100°, e conservandolo in vaso tappato accuratamente.

Wicke dà la preferenza al solfato di barita in cambio del gesso; Otto e Brunner si valsero della sabbia quarzosa pura ed in fina polvere. Otto procede come stiamo per dire: condensa alquanto il latte per evaporazione; gli mesce la sabbia; concentra in bagno di aria non oltre gli 85°, finchè la massa sia divenuta friabile, ed a tal punto scalda fino a 100°. Così operando non imbrunisce.

Brunner tiene la via seguente: si pesa con bilancia esatta un bicchiere contenente il latte, di cui si versano cinque a sei grammi in cassulina di latte, poco profonda, del diametro circa di 0,075, e si ristabilisce il peso del bicchiere col mezzo di pesi. Dopo ciò si aggiungono alla cassula circa 30 gr. di quarzo polverizzato grossamente, e da cui furono tolte le parti più fine mediante un setaccio; si mesce con spatola in modo che il quarzo assorba il liquido e formi una polvere umida ed uniforme. In appresso si pesa la cassula colle materie contenutevi e la spatola, e si scalda in bagno maria bollente, agitando di continuo. Passato un quarto d'ora, si riporta ogni cosa sulla bilancia, e si determina la proporzione

dell'acqua evaporata. Si rimette per cinque minuti la cassula in sul bagno maria, indi si ripesa, affine di essere certi che non avvenga diminuzione di peso. Comunemente basta $\frac{1}{4}$ d'ora per la totale dissipazione dell'acqua. Occorrono venticinque minuti per compiere l'operazione.

Baumbauer descrisse un'altra maniera di procedere, di rapido esequimento, e d'onde si traggono risultati sicuri.

Si versa in feltro di carta sabbia grossolana già privata delle parti polverose, indi arroventata, esaurita con acido cloridrico, e poi con acqua, essiccata a 100° e lasciata a raffreddare nell'essiccatore; si pesano feltro e sabbia insieme. Il feltro dev'essere di diametro maggiore di 0,05, e posto in anello di vetro del diametro di 0,04, ed armato di tre uncini di vetro, coi quali può essere sospeso entro un foro a disco in lamina di rame, sostenuta da tre piedi, e con sei ad otto fori numerati, con che serve per istituire parecchie analisi ad una volta.

Per pesare, si prende l'anello col feltro, e si sospende entro cilindro di vetro, fatto con bicchiere da cui fu tolto il fondo. Il peso totale dell'anello, feltro e bicchiere deve ammontare a circa 70 gr. Si riduce il latte a temperatura di 15°, se ne misurano con pipetta 10 c. c., e si fa cadere a goccia sulla polvere, la quale deve assorbirlo per intero. Qualora ne rimanga di non assorbito, e gocciasse dal feltro, deve si ricominciare l'esperienza, aggiungendo dapprima 5 c. c. del latte, indi i rimanenti 5 c. c., dopo che i primi sono già a secco. Si porta in istufa l'apparecchio disposto come dicemmo, si secca in corrente d'aria mossa col mezzo di un aspiratore, scaldando da prima tra 60 e 70°, ed in ultimo a 105°. Torna necessario che l'aria entrando nella stufa sia già disseccata e che s'inalzi a poco a poco la temperatura. Si può anche seccare la polvere in bagno di aria, semplicemente, senza altri congegni.

Se oltre al residuo solido si vuole determinare la materia butirracea, si trasporta il feltro in imbuto, avente la punta del collo armata di budello di gomma elastica, chiudibile con pinzetta. Si versa etere anidro sulla sabbia, si copre l'imbuto con lastra di vetro, dopo mezz'ora si apre la pinzetta, si raccoglie l'etere, si rinnova per due volte il trattamento eterico, si secca di nuovo nella stufa e si pesa. Occorrono 700 c. c. di etere per 10 c. c. di latte disseccato. Dalla perdita del peso si arguisce quanto di sostanza grassa fu portata via dall'etere.

Volendo anche riconoscere la quantità dello zucchero di latte, si riporta il feltro sull'imbuto lavato, e si liscivia con acqua calda, come si fece coll'etere. Bastano 90 c. c. dell'acqua per l'esaurimento compiuto. Si raccoglie il lavacro in bottiglia che porta un segno corrispondente a 100 c. c., si aggiunge

l'occorrenza di acqua pura a raggiungere tale misura, si mesce, e si determina la lattosa col reattivo di Fehling. In ultimo si rimette a seccare il feltro nella solita stufa, e si ripesa: il residuo (dedotta la sabbia, ecc.) indicherà la quantità della caseina.

Per la sola determinazione della sostanza butirracea, Brunner macinò 10 gr. di carbone di legna ben cotto, in polvere grossa, setacciato per separarne il polvigno, lo stemperò in 20 c. c. di latte, e seccò a blanda temperatura. Si versa la polvere secca in canna di vetro, stirata in punta, della larghezza di 15 millimetri e della lunghezza di 60 centimetri, con un poco di cotone in sul fondo, acciò la polvere non esca per punta. Si attacca perpendicolarmente ad un sostegno, vi si versano 30 grammi circa di etere, che attraversa il carbone, scioglie le materie grasse, e scola da basso, per cui si raccoglie in bicchieri sottoposti. Si riversa per due volte l'etere sul carbone, e poscia si lava con altri 80 gr. di nuovo etere, affuso a poco a poco, ed in ultimo si scaccia quello che rimase ad impregnare il carbone, spostandolo con una mescolanza di 1 p. di etere e 3 p. di alcole. Si raccolgono i liquidi in cassulina di porcellana, si evaporano a mite calore e si pesa la cassula col burro.

È un processo che fu riconosciuto prossimo all'esattezza, dacchè col mezzo di esperienze ripetute si vide produrre variazioni di 1 a 2 per 1000 soltanto. Quando si dovesse operare sopra un latte ricco molto di crema, converrebbe abbondare di più coll'etere, ovvero restringere la quantità del latte a 10 od a 15 grammi.

Ricerca nel latte delle materie eterogenee introdotte per falsificazione. — Notammo già in addietro con quali sostanze eterogenee si falsifica il latte, affine di renderlo più denso, più opaco, più dolce, ecc., allorchè fu diluito con acqua o privato della crema; ora daremo i modi per iscoprire le diverse frodi.

1° *Materie feculenti.* Si svelano colla tintura d'iodio, che produce un coloramento azzurro.

2° *Emulsioni di mandorle e di semi di lino, della canapa e del papavero.* Si scopre l'emulsione di mandorle dolci, aggiungendo al latte qualche goccia di soluzione di amigdalina: trascorso un poco di tempo, si svolge odore di mandorle amare per l'azione decomponente dell'emulsione sull'amigdalina. Le emulsioni degli altri tre semi si svelano sì dal gusto che coll'olfatto, ed anche esaminando con lente qualche goccia del latte, in cui si scorgono particelle colorate derivanti dai grassi dei semi stessi. Si può anche precipitare con acido acetico la caseina, indi scaldare ad ebollizione; il siero fornirà un grosso coagulo per la copia di albumina arrecata nel latte dall'emulsione.

3° *Gomma, destrina, mucilagine di gomma adragante.* Si coagula il latte con qualche goccia di

acido acetico, e si aggiunge alcole al siero, onde le gomme mentovate sono indotte a precipitare.

4° *Albumi di ovo.* Si ricerca precipitando il latte coll'acido acetico, e coagulando il siero col calore.

5° *Ittiocola e gelatina.* Se mescolate col latte vi sussistono in tenui quantità, si fa deporre coll'acido acetico la caseina, e si esplora il siero coll'infuso di nocca di galla.

6° *Cervello di montone.* A Parigi prendono le cervella, le fanno bollire, le squagliano coll'acqua a modo di poltiglia, che passano per istamigna, e la mescolano col latte. Questo ne prende colore grigio-gnolo, e depone col tempo sulle pareti del vaso una polvere bianca e tenace, che contiene filamenti della sostanza cerebrale. Col microscopio si possono scorgere nel latte falsificato le fibre e le cellule della detta sostanza.

Si può anche trattare con etere il latte, e scaldare la materia grassa dell'estratto eterico, che diventa bruniccia, vischiosa e di odore sgradevole. Incarbonandola, ripigliando il carbone con acido nitrico, si ha fosfato alcalino nel residuo, che si può riconoscere coi reattivi per l'acido fosforico.

7° *Carbonati alcalini.* Coi bicarbonati alcalini si toglie l'acidità al latte e se ne impedisce la coagulazione spontanea. Si riconosce tale aggiunta prendendo una data quantità di latte, coagulandola con acido acetico, lavando con acqua il coagulo sul feltro, evaporando il siero a sciollo, e calcinando in cassula aperta sino a residuo cinerino bianco. Si pesa il residuo, che non deve oltrepassare 0,33 per 100 del peso del latte.

Se il latte contenesse qualche metallo (rame, stagno, ferro, zinco), che avesse disciolto dalla materia dei recipienti in cui sia stato tenuto a lungo, se ne farà la ricerca nelle ceneri.

LATTE (CONSERVAZIONE DEL) (chim. tecn.). — Parecchi chimici cercarono maniera di conservare il latte inalterato per lungo tempo, affine di poterlo facilmente trasportare, a comodo dei viaggiatori, e particolarmente dei naviganti, essendo che, evaporandone l'acqua, tutti i componenti rimangono in piccolo volume, e con aggiunta d'acqua tepida si può riprodurre il latte primitivo.

Metodo di Appert.

Appert fece molti esperimenti a tale scopo, ma senza frutto, onde si restrinse ad imbottigliare il latte, turarlo, scaldare le bottiglie turate in bagno maria fino all'ebollizione, seguendo a quest'uopo il suo metodo generale di conservazione delle sostanze alimentari. Il latte trattato nel modo suddetto si mantiene per un tempo non lungo; ma trascorsi alcuni mesi, specialmente quando si trasporta da un luogo all'altro, si trova che è già alterato, essendosi

separata la materia butirracea in grumi, e la caseina precipitata in fiocchi nuotanti nel siero.

Metodo di Mabru.

Mabru modificò il processo di Appert introducendo il latte in scatole di latta aventi una cannuccia di piombo, la quale comunica con un serbatoio superiore pieno di latte. Si scalda il liquido, di cui sono piene le scatole, a temperatura di 80°; si svolgono i gas attraverso il latte del serbatoio superiore; si lascia raffreddare, con che le scatole si empiono del tutto, essendo sempre aperta la cannuccia di piombo; dopo il raffreddamento si stringe con forza la cannuccia, si taglia e si salda. In cambio di una canna di piombo, sarebbe più sicuro averne una di stagno, perchè il piombo è metallo nocivo.

Metodo di Martin De-Lignac.

Martin De-Lignac immaginò un altro processo di conservazione pel latte, che ora descriviamo. Si fanno sciogliere 10 chilogr. di zucchero bianco in 100 chilogr. di latte, che si versa dentro ampii bacini lunghissimi e poco profondi, in modo da formarvi uno strato di tre centimetri all'incirca di grossezza. I bacini sono di rame stagnato, e stanno immersi in una caldaia della stessa forma, fatta di ghisa, piena di acqua, e scaldata dal vapore circolante, a temperatura di 112°, corrispondente ad un'atmosfera e mezzo. Il calore a cui il liquido deve evaporare non può oltrepassare i 90°; si vuole mantenere fra i 75 e 80°. L'evaporazione succede con grande rapidità, e si accelera agitando di continuo, specialmente verso la fine, affinchè non si separi la crema.

Quando il latte acquistò la consistenza del miele, si versa entro scatole di latta, che si chiudono a saldatura, e si scaldano in bagno maria od in autoclave. Così preparato ha la consistenza del miele, di colore giallognolo, di un odore acuto e misto, che partecipa di quello del burro e della crema, ed un poco di quello del melazzo; odore che svanisce quando si stempera in acqua e si fa bollire. Con una parte di questo latte condensato e tre parti in peso di acqua si ha un liquido che torna difficile di distinguere dal latte comune e zuccherato; scaldandolo bolle e spumeggia come il latte fresco, e si copre di uno strato di crema. Quando si tiene aperta la scatola che contiene il latte condensato, esso non soffre alterazione per circa due settimane.

Metodo di Grimwade.

Un altro metodo di conservazione è quello che fu patentato in Inghilterra nel 1855, e che fu immaginato da Grimwade.

Si prende latte freschissimo, vi si aggiunge un poco di zucchero e di carbonato di soda, si versa in ampio bacino di latta, che sta sospeso su due cardini e

che può oscillare come il braccio di una bilancia. Il recipiente ha un doppio fondo, entro il quale si fa circolare acqua calda a temperatura di circa 70°, con che il latte si condensa rapidamente a consistenza di melazzo. Il movimento oscillatorio trasmesso all'apparecchio agevola l'evaporazione ed impedisce la separazione della crema.

Quando il latte è addensato si travasa rapidamente in recipienti smaltati, oppure di marmo o di porcellana, ma non metallici, ed ivi dentro si scalda alla detta temperatura, agitando di continuo con spatola finchè torni faticosa l'agitazione; in allora ha la consistenza di una pasta densa.

Si prende la pasta, si passa fra due cilindri di granito o di altra materia non metallica, che operano con grande forza e la trasformano in sottili fettucce; durante l'operazione è tolto ciò che rimaneva di umidità mediante un soffio d'aria secca diretto sui cilindri. Non appena ciò compiuto e colla massima sollecitudine si rompono grossolanamente le fettucce divenute rigide, e si gettano sotto mole o di granito o di marmo, che camminano con celerità diversa, e da cui sono ridotte in polvere fina, la quale deve essere immediatamente seccata per intero, e racchiama in recipienti turati con accuratezza.

Con una parte della polvere di latte ed otto parti in peso d'acqua si ha un liquido che assomiglia per ogni verso al latte fresco. Fu fatta un'esperienza su tale conserva che era stata fabbricata da quattro anni, e fu verificato che non aveva sofferto alterazione.

Metodo di Williamson.

Avendo osservato questo chimico che la temperatura dell'ebollizione nelle condizioni ordinarie non basta per distruggere i germi di vita animale e vegetale contenuti nel latte, ed avendo verificato inoltre che succede la loro distruzione compiuta quando si fa bollire sotto la pressione di un'atmosfera e mezza, propose un tale espediente per la conservazione prolungata del latte. Ignoriamo se l'indicato processo fu sperimentato in grande nella pratica.

Metodo di Wanklyn.

È desunto dalla proprietà conservatrice che possiede la glicerina. Ciò essendo, si mesce col latte una certa proporzione di glicerina, indi si condensa col mezzo dell'evaporazione.

Metodo di Hirschberg.

Si usa in questo metodo l'acido borico come principio di conservazione. L'autore studiò qual è il potere preservativo del detto acido aggiungendone $\frac{1}{1000}$ nel latte, e lasciandolo a sé a temperatura di 12° 5, in prossimità di altra quantità del medesimo latte senza aggiunta di acido borico. Il primo non diede

reazione acida sensibile che dopo centoventi ore, e formò uno strato di crema sottilissimo; nel secondo tutta la crema salì in alto in ventiquattr'ore, e l'acidità si rese manifesta dopo trentasei ore. Per conseguenza l'acido borico non solo conserva il latte, ma impedisce la separazione della crema.

LATTE (INDUSTRIE DEL) (*chim. tecn.*). Vedi il Volume di *complemento*.

LATTE ARTIFICIALE (*chim. tecn.*). — L'uso del latte vaccino per nutrimento è salutare e molto esteso; onde nacque il bisogno di tentarne la preparazione artificiale, quando per una qualsivoglia ragione torni impossibile di procacciarsene del vero, oppure per amministrarlo ai bambini in mancanza di nutrice.

Liebig propose la seguente ricetta per una specie di latte da amministrarlo ai bambini poppanti, della quale però fa parte anche il latte comune:

Farina di frumento	gr. 15
— di malto d'orzo	15
Bicarbonato di potassa	0,37
Acqua	30
Latte di vacca	150

Si mescolano gl'ingredienti, si scalda, agitando di continuo finchè incomincia ad addensare, si toglie dal fuoco e si seguita a dimenarlo. Trascorsi cinque minuti, si ripone al fuoco fino ad ebollizione, indi si felfura.

Un altro latte artificiale, che per la sua composizione e proprietà si approssimerebbe a quello di donna, è il seguente:

Latte di vacca non iscremato	600,0
Crema	13,0
Zucchero di latte	15,0
Fosfato di calce precipitato	1,5
Acqua	339,5

Altra ricetta fu data da Pierquin:

Carbonato di potassa	1,2
Acqua di tiglio	60,0
— di ciliegie nere	30,0
Olio di mandorle dolci	30,0
Mucilagine di gomma arabica	4,0
Tuorli di ovo	n. 3

Ma questi latti artificiali sono piuttosto ad iscopo di supplire alla mancanza di nutrice per poppanti, che ad alimento della popolazione; quello invece che fu proposto da Dubrunfaut, e che si compone d'ingredienti somiglianti ai principii del latte vero, si prepara per l'uso generale, dato il caso in cui non si possa provvederne del naturale, come nelle città e fortezze assediate.

Si prendono a tal uopo:

Materia zuccherina (lattosa, zucchero di canna = glucoso)	gr. da 40 a 50
Albumina secca (dal chiaro dell'ovo, seccato)	da 20 a 30
Carbonato di soda	da 1 a 2
Olio d'olivo ed altro grasso comestibile	da 50 a 60

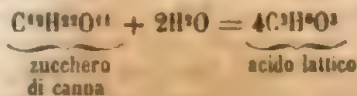
Si sciolgono lo zucchero, l'albumina ed il carbonato di soda in mezzo litro d'acqua e vi si emulsiona l'olio ed il grasso a temperatura di 50 a 60 centigradi. Il liquido latteo che ne risulta possiede la consistenza e l'aspetto della crema, e portando l'acqua ad un litro, piglia quella del latte.

Quando si voglia crescere la proporzione del corpo grasso, ed emulsionare 100 gr., per esempio, di un olio in un litro d'acqua, si sostituirà la gelatina all'albumina, in dose di 2 a 3 gr. pel detto volume di liquido. L'emulsione rimane stabile, onde non si separa più col tempo.

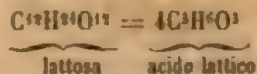
LATTICA FERMENTAZIONE (*chim. gen.*). — Lo zucchero, la lattosa, la gomma, l'amido, ecc. possono essere trasformati in acido lattico, mediante l'azione di fermenti che sono ingenerati dalla modificazione o decomposizione delle sostanze solfoazotate, quali sono la caseina, la fibrina o l'albumina.

In tre maniera può succedere la trasformazione delle materie zuccherine in acido lattico; o per fissazione di acqua e successivo sdoppiamento, o per sdoppiamento semplice, o per separazione d'idrogeno e sdoppiamento.

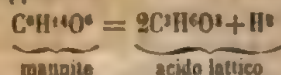
Lo zucchero di canna fissando una molecola di acqua, si divide in 4 molecole di acido lattico:



La sorbina e la lattosa si sdoppiano immediatamente:



La mannite e la dulcete, materie zuccherine che contengono idrogeno in eccedenza, perdono il detto idrogeno sdoppiandosi:



Pasteur crede che la fermentazione lattica derivi dall'azione di un lievito speciale, a cui diede nome di *fermento lattico*, e che le sostanze solfoazotate facciano nascere l'acido lattico perchè si convertono in detto fermento. Stando al medesimo, quando si osserva attentamente una fermentazione lattica comune, si può riconoscere in certi casi al di sopra del sedimento calcare e della materia azotata (vedi pag. 404).

nella preparazione dell'acido lattico) apparire macchie di una sostanza grigia, che talvolta forma zona al di sopra del sedimento, ed altre volte è attaccata alle parti superiori delle pareti del recipiente trasportata dalle bolle gasee. Esaminandola col microscopio non si distinguerebbe dalla caseina e dal glutine disaggregati, qualora non si abbia qualche pratica della cosa. Spessissimo è talmente commista colla materia caseosa e la creta calcarea, da non poterla ben discernere.

Per ottenerla in istato puro si prende lievito di birra, si stempera in 15 a 20 volte il peso d'acqua, si mantiene per qualche tempo a temperatura dell'ebollizione, si filtra accuratamente il liquido, vi si fanno disciogliere da 50 a 100 grammi di zucchero per litro, vi si aggiunge creta calcarea, vi si semina un poco della materia grigia derivante da una buona fermentazione lattica e si porta dentro stufa, che si mantiene fra 30 e 35°. Pel migliore effetto si fa passare una corrente di acido carbonico per iscacciare l'aria del recipiente, nel collo del quale s'innesca un tubo che gorgoglia nell'acqua. Nel giorno seguente si vede succedere una fermentazione vivace e regolare; il liquido, ch'era limpidissimo, da prima si fa torbido, la creta calcarea si scioglie, mentre si svolge anidride carbonica pura od un misto di essa coll'idrogeno. Quando la creta calcarea scompare, dal liquido si ottiene per evaporazione lattato di calce cristallizzato, mentre nell'acqua madre rimane butirrato di calce.

Il fermento lattico veduto in massa somiglia al lievito di birra spremuto; è grigio ed alquanto vischioso.

Sotto il microscopio appare formato di globettini o di articolazioni brevissime, separati ed uniti, e coll'aspetto di fiocchi irregolari, somiglianti a quelli di certi precipitati amorfi. Sono assai più piccoli di quelli del lievito di birra; stemperati nell'acqua posseggono il moto browniano quando non sono ammassati. Lavati per decantazione e messi in acqua con creta calcarea e zucchero inducono la fermentazione lattica, e quando si scioglie nel liquido una materia arotata vanno moltiplicandosi, di modo che se ne può raccogliere una quantità notevole. Ne basta una proporzione tenuissima per convertire in acido lattico una quantità ragguardevole di zucchero.

L'esclusione dell'aria giova al buon andamento della fermentazione, perchè per tale maniera si escludono i germi d'infusorii e di microfiti che vi si svilupperebbero.

Lo stato di reazione del liquido giova ancora per suscitare e mantenere la fermentazione lattica, che anzi la stessa alcalinità le sembra utile. Quando si aggiunge ad acqua zuccherata lievito di birra e magnesina, la cui reazione è alcalina, mentre si svolge la fermentazione alcolica si manifesta anche la lattica; osservando il liquido col microscopio vi si veg-

gono i globettini del fermento lattico misti con quelli del fermento di birra.

Berthelot è d'opinione opposta a quella di Pasteur, circa ad assomigliare la fermentazione lattica ad un atto fisiologico; egli suppone piuttosto che il fermento lattico di Pasteur possiega la proprietà di seccare da sé una materia speciale, la quale sarebbe il vero fermento, somigliante per la sua natura alla pepsina ed alla diastasi.

Comunque sia, pare manifesto che intorno al fermento lattico rimangono non poche dubbiezze, che nuovi studii dissiperanno probabilmente, tanto che non si potrebbe al presente affermare se il detto fermento sia realmente un essere organizzato che provochi immediatamente la generazione dell'acido lattico, ovvero non sia una causa mediata del formarsi di un tale acido.

LATTICE (*chim. gen.*). — Nome dato dai botanici a quel sugo od umore della pianta che è già elaborato e discendente. È contenuto in vaserelli specialmente detti vasi lattiferi, i quali hanno forma di tubi membranacei, comunicanti liberamente fra di loro col mezzo di rami trasversali, onde nel loro complesso rappresentano un vasto reticolato. Per la composizione chimica si approssimano alle fibre ed alle cellule legnose, se non che nel principio del loro sviluppo sembrano formati quasi soltanto di vascolosa insolubile nell'acido solforico e solubile nell'acido nitrico e negli ipocloriti, alla quale si sovrappongono in appresso strati di materia cellulare.

Per analizzare il lattice si fanno incisioni nel tessuto organico, d'onde geme e si raccoglie; ma con tal modo di procedere si devono tagliare necessariamente altri vaserelli oltre i lattiferi, tanto che l'umore raccolto deve necessariamente risultare dalla mescolanza dei diversi liquidi che trasudano dagli organi tagliati dallo strumento. L'analisi chimica del lattice mostra di fatto la verità del supposto, poichè paragonando i varii lattici fra di loro si osservano differenze notevoli, a seconda delle piante onde furono estratti, e per conseguenza non si può ammettere che si abbia peranco conoscenza esatta di un sugo avente un ufficio fisiologico importante, e che dovrebbe essere pressochè uniforme nelle piante diverse.

Frémy, considerando alle incertezze che rimangono circa alla natura del lattice, investigò se ne sussista nelle parti attive dell'organismo vegetale, ed in tutti i vegetabili, un liquido essenzialmente organizzatore, di composizione non troppo distante da quella degli organi in via di formazione, e possedente fino ad un certo punto quella costanza di composizione, che si riscontra, ad esempio, nell'albume dell'ovo e nel siero del sangue. Incidendo lievemente il tessuto ch'è presso all'epidermide e che

sembra in atto di formazione, ottenne un liquido, a cui diede il nome di *lattice albuminoso*, e che può raccogliersi di purezza sufficiente allorchando si riuscì a incidere solamente i vaserelli latticiferi pieni del sugo, mentre gli altri tessuti feriti col medesimo taglio constano di cellule strette, le quali non cedono il liquido ch'è loro speciale.

In qualsivoglia caso fa d'uopo raccogliere a parte la prima goccia che scaturisce, dacché la susseguente non sempre manifesta i caratteri del lattice albuminoso. Qualora si proceda colle debite cautele su piante diverse e su parti differenti dei vegetali, si ottengono liquidi i quali posseggono i medesimi caratteri chimici.

Gli assaggi fatti dal Fremy furono diretti sui pezzi della *colosia odora* e del banano, sugli steli della *stephanotis* e della *longhinia*, non che sulle radici dell'*arum*, sul parenchima della zucca bernoccoluta.

I liquidi raccolti dalle dette piante possedevano in comune le seguenti proprietà:

1° Esplorati colla carta di tornasole diedero reazione alcalina a somiglianza dell'albuma dell'ovo e del siero nel sangue;

2° Scaldati si rappigliarono in massa bianca come l'albuma dell'ovo;

3° Si coagularono egualmente mediante l'acido nitrico od il tannino.

Avendo estratto dal parenchima della zucca una quantità di lattice sufficiente per determinare quanto di sostanza albuminosa vi fosse contenuta, fu posto ad evaporazione, con che rimase un residuo corrispondente al 13 per 100, formato quasi interamente di albumina. I sieri del sangue e del latte non sono più ricchi di materia albuminosa. Calcinando il detto residuo, ne ottenne una cenere, composta principalmente di cloruri e di carbonati alcalini.

Decaisne verificò l'esistenza dei vaserelli latticiferi in quella parte del parenchima d'onde fu ottenuto il lattice esaminato.

Il lattice albuminoso manifesta spesso volte la curiosa proprietà che, tenuto per qualche tempo all'aria, soggiace ad una vera coagulazione e forma una specie di membrana. Potrebbe sospettarsi da ciò che contenga una sostanza fibrinosa coagulabile come la fibrina del sangue, od anche potrebbe credere che succedesse un fenomeno di organizzazione, quando si ammettesse come possibile che un liquido si organizzasse allorché fu sottratto da ricettacoli naturali in cui è contenuto. Studiando attentamente tale coagulazione, si viene a conoscere il perché, e si mette in chiaro che deriva da una semplice reazione chimica. Nei tessuti contigui ai vaserelli latticiferi abbondano principii astringenti, i quali hanno la proprietà di rapprendere in gelatina tutti i liquidi

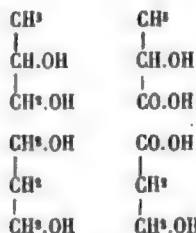
albuminosi. Il lattice nell'atto in cui geme fuori si mesce ad una certa quantità di tali principii, da cui deriva la coagulazione spontanea a cui abbiamo accennato.

Si può verificare la cosa col mezzo di esperienze dirette e variate. Si versi una soluzione albuminosa sopra un tessuto otricolare coperto di lattice gelatinoso, ed in pochi istanti si vedrà formare un deposito membranoso somigliante per ogni riguardo al lattice coagulato. Si abbia lattice albuminoso, raccolto in modo che non si coaguli da sé, gli si aggiunga qualche traccia di un corpo astringente, e ne avverrà la coagulazione. Si esamini un lattice che si gelatinifica nell'uscire dai vaserelli latticiferi, e si verificherà che contiene una materia astringente.

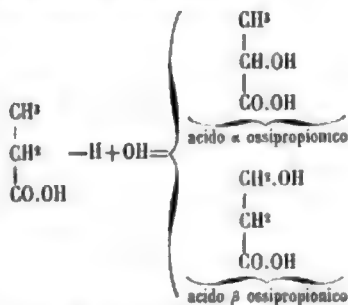
Per conseguenza la coagulazione spontanea del lattice deriva dal tannino che sussiste nel tessuto organico o nel liquido di cui sono piene le cellule.

LATTICO ACIDO, $C^3H^5O^3$ (chim. gen.). — L'acido lattico è il secondo termine della serie degli acidi grassi bivalenti e monobasici, $C^3H^5O^3$, i quali perciò sono detti *acidi della serie lattica*. Abbiamo già dato alcuni anni intorno a questi acidi agli articoli **DIEILOSSALICO ACIDO**, **GLICOLI** e **GLICOLICO ACIDO**.

Per ossidazione dei due glicoli propilenici avremo due acidi lattici:



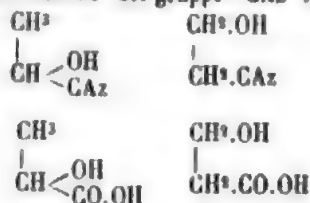
I quali possono essere considerati anche come derivati ossidrillici dell'acido propionico:



contengono cioè un *ossidrite alcolico* e uno *acido*.

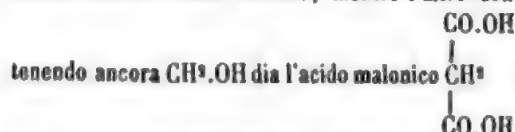
Considerati da un altro punto di vista, si possono riguardare come derivanti da ossicianuri etilenici

per trasformazione del gruppo CAz in CO.OH:

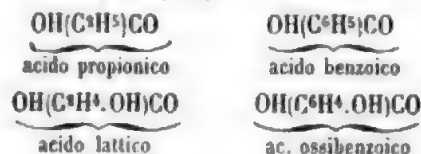


Contenendo l'uno il gruppo CH³.CH (etilidene) e l'altro CH³—CH³ (etilene), si denominarono in seguito *acido etilidene-lattico* il primo, ed *acido etilene-lattico* il secondo.

Dalle formole suesposte si comprenderà di leggieri come l'uno (acido etilidenlattico) non possa per ossidazione dare un acido bibasico, mentre l'altro con-



Impiegheremo poche parole intorno alla storia della costituzione chimica dell'acido etilidenlattico. Gerhardt, osservando che quest'acido fornisce facilmente un'anidride, e che forma dei lattati con due atomi di metallo, lo considerò come bibasico. In seguito Wurtz e Kekulé, tenendo conto 1° dell'esistenza del lattato monoetilico neutro; 2° della formazione dell'acido lattico dal propilenglicole; 3° che il secondo atomo d'idrogeno è difficilmente sostituito dai metalli, ma che facilmente può essere sostituito da radicali alcolici; vennero alla conclusione che è un acido biatomico e monobasico, o, come disse Kekulé, è in parte alcole ed in parte acido. Si deve però osservare che già prima di Wurtz e Kekulé, Kolbe aveva considerato l'acido lattico come monobasico e che, assai giustamente, lo considerò come derivante dall'acido propionico per sostituzione di H con OH; egli lo paragonò all'acido ossibenzoico:



I modi di formazione e le trasformazioni (vedi più innanzi) ci daranno un'idea più chiara intorno la natura di questi acidi.

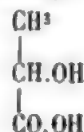
Della formola C³H⁴O³ si conoscono altri due acidi bivalenti e monobasici, intorno la costituzione dei quali sarà tenuto discorso in luogo opportuno.

Esamineremo questi quattro acidi nell'ordine seguente:

- 1° Acido etilidenlattico;
- 2° Acido etilene lattico;
- 3° Acido sarcolattico;
- 4° Acido idracrilico.

I. ACIDO ETILIDENELATTICO.

(sin. *Acido lattico ordinario*, *Acido lattico di fermentazione*, *Acido α ossipropionico*, *Acido nancaico*, *Acido tebolattico*):



Fu scoperto da Scheele (1780) nel latte inacidito. In seguito Braconnot trovò in molti succhi fermentati un acido che disse *acido nancaico*, credendolo diverso dall'acido lattico, e che dopo fu riconosciuto identico all'acido lattico.

Lo zucchero, l'amido, la destrina, ecc. per fermentazione (detta perciò *fermentazione lattica*) forniscono dell'acido lattico. Mitscherlich e Liebig (1832) ne diedero la vera composizione.

Fu trovato da Limpricht (1863) nella carne di alcuni pesci.

Buchanan (1870) lo trovò nell'oppio e lo chiamò *acido tebolattico*.

Frequentemente si trova nel succo gastrico insieme all'acido cloridrico. La reazione acida che presentano le materie contenute nel duodeno, specialmente dopo un'alimentazione vegetale, è dovuta all'acido lattico in gran parte; nel duodeno degli erbivori trovasi alle volte del lattato di calcio.

Così pure le materie contenute nel grosso intestino, che hanno un'energica reazione acida dopo l'ingestione di fecula o di materie zuccherine, la devono all'acido lattico. Trovasi acido lattico nel chilo del canale toracico di cavalli nutriti con avena o fecula; e pare che trovisi quest'acido anche nella linfa. Nello stato normale non trovasi nel sangue; i lattati alcalini iniettati nel sangue passano nelle urine allo stato di carbonati.

Trovasi acido lattico nelle urine degli animali che stanno in riposo, dopo un'alimentazione feculenta; egualmente vi si trova in caso di tubercolosi (Simon, Lehmann).

Alcuni affermano che contengono acido lattico anche le urine d'individui sani; esso servirebbe a tener sciolti il fosfato di calcio ed il fosfato ammonico magnesico. Secondo Cap ed Henry, l'acido lattico esiste nelle urine allo stato di lattato di urea. Nella maggior parte dei casi vi esiste il lattato di sodio od il lattato d'ammonio. Le urine dell'uomo e degli animali avvelenati con fosforo contengono grandi quantità d'acido lattico (Schültzen, 1867).

È contenuto anche nei muscoli (vedi *Sarcolattico acido*, più innanzi).

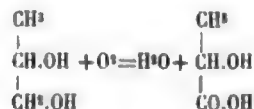
Lehmann crede che quest'acido abbia una doppia origine entro l'organismo animale, cioè, 1° che provenga dalla fermentazione delle materie amidacee;

2° dalla trasformazione della fibra muscolare, perchè si trova nei muscoli in quantità tanto più abbondante quanto più questi funzionano attivamente.

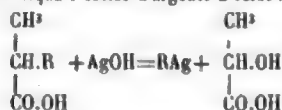
Ma, come fu dimostrato in seguito, l'acido lattico dei muscoli è differente da quello proveniente dalle materie amidacee.

I modi principali di formazione dell'acido lattico sono i seguenti:

1° Per ossidazione dell'isopropilglicole (Wurtz, 1859):

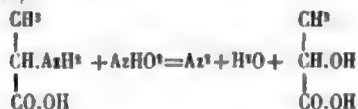


2° Trattando l'acido α cloropropionico (Wurtz, 1860) e l'acido α bromopropionico (Friedel e Machuca, Buff) con acqua e ossido d'argento a caldo:



oppure facendo bollire l'acido α cloropropionico con latte di calce (Heintz, 1871).

3° Per l'azione dell'acido cloridrico su una mescolanza d'acido cianidrico e aldeide si produce dell'almina (acido α ammidopropionico), la quale trattata coll'acido nitroso fornisce acido lattico (Strecker, 1851):



Si ottiene acido lattico anche lasciando a sé una miscela d'acido cianidrico, aldeide e acido cloridrico (Wislicenus).

Anche il composto di aldeide e acido cianidrico, ottenuto da Gauthier e Simpson (1867), mescolato con acido cloridrico fornisce acido lattico.

In queste reazioni l'acido lattico prende origine, probabilmente, dalla cianidrina $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH} < \text{OH} \\ | \\ \text{CAz} \end{array}$ (nitrile

dell'acido lattico) che si formerà coll'aldeide e l'acido cianidrico.

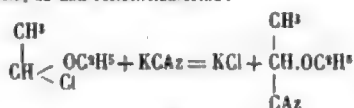
4° Lippmann (1864) ne fece la sintesi combinando l'etilene col cloruro di carbonile:



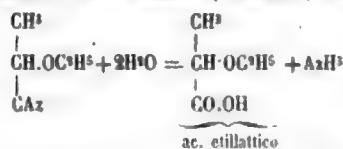
e scomponendo con barite l'acido α cloropropionico che ottenne dal cloruro di cloropropionite.

5° L'ossietilcianidrina che Wurtz e Frapollis ottennero per l'azione dell'acido cloridrico su una mi-

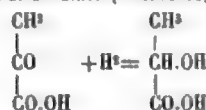
scela d'alcole e aldeide, trattata con cianuro di potassio, dà una ossietilcianidrina:



la quale cogli alcali diluiti fornisce dell'acido lattico mescolato con acido etilattico (Wislicenus, 1863):



6° L'acido piruvico per gli agenti riduttori si trasforma in acido lattico (Wislicenus, 1863):



Così s'intende come Debus (1863) l'abbia ottenuto trattando con zinco una miscela d'acido acetico e d'acido piruvico:



7° Linnemann e Zotta (1871) ottennero l'acido scaldando per sei ore a 200° il dicloroacetone con venti volte il suo volume di acqua:



8° Quando si scalda a bagno maria del glucosio con una soluzione di soda, avviene a 96° una violenta reazione; dopo raffreddamento neutralizzando con acido solforico ed estraendo con etere si ottiene dell'acido lattico in quantità di 10 a 20 % del glucosio impiegato (Hoppe-Seyler, 1871).

9° Si trova dell'acido lattico anche fra i prodotti di fermentazione del malato di calcio (Kohl, W. Baer). Secondo alcuni però, in questo caso l'acido lattico potrebbe provenire dal glucosio contenuto nell'acido malico impuro preparato dalle sorbe.

Preparazione. — Le diverse specie di zuccheri, la destrina, ecc. in presenza di certi fermenti subiscono la così detta fermentazione lattica.

Scheele per estrarre l'acido lattico dal latte inacidito evapora questo a $\frac{1}{4}$, filtra, precipita l'acido fosforico colla calce, filtra di nuovo e aggiunge 8 p. d'acqua. Indi precipita la calce con acido ossalico, evapora a consistenza sciolpessa, estrae l'acido lattico coll'alcole, filtra, aggiunge acqua ed evapora. Berzelius tratta l'acido così ottenuto con carbonato di piombo, precipita il piombo sciolto con acido solfidrico ed evapora.

Berzelius indica un altro processo per estrarre l'acido lattico dal latte inacidito, che noi non descriviamo per brevità, e perchè oggi non è più usato.

I metodi oggi impiegati per preparare l'acido lattico hanno lor fondamento nella fermentazione delle materie zuccherine.

Boutron e Fremy (1841) lo preparano nel modo seguente: si lasciano all'aria in un vaso aperto, per alcuni giorni alla temperatura di 15-20°, 3 a 4 litri di latte nel quale fu versata una soluzione di 200 a 300 gr. di zucchero di latte; il liquido, divenuto acido, si satura con bicarbonato di sodio. Dopo 24 a 36 ore diviene ancora acido e di nuovo si satura; si seguita così sino a che tutto lo zucchero di latte è trasformato in acido lattico. Allora si fa bollire il latte per coagulare la materia albuminosa, si filtra e si evapora il liquido sino a consistenza sciropposa, con precauzione e senza inalar troppo la temperatura. Si riprende la massa con alcole a 38°, che scioglie il lattato sodico; nello sciolto si versa una quantità conveniente d'acido solforico, si filtra per separare il solfato sodico depositosi, e per evaporazione ottiensi l'acido lattico quasi puro. Per purificarlo si satura con creta calcare, e si fa cristallizzare il lattato di calcio, dal quale si isola l'acido lattico. Gobley invece del bicarbonato sodico crede sia meglio impiegare la creta calcare.

Bensch ha dato il seguente processo, che sembra il migliore: sciolti 3 chilogr. di zucchero di canna e 15 gr. di acido tartarico in 13 chil. di acqua bollente, si lasciano a sé per alcuni giorni, quindi vi si aggiungono 60 gr. di formaggio putrefatto stemperato in 4 chil. di latte cagliato, e 1500 gr. di creta calcare. Si lascia la miscela al calore di 30-35°, agitando di frequente. Dopo 8 a 10 giorni si ha una massa quasi solida di lattato calcico. Si fa bollire allora per una mezz'ora con 10 litri d'acqua, aggiuntivi 15 gr. di calce caustica; si filtra il liquido, e dopo evaporato a consistenza sciropposa si abbandona alla cristallizzazione per 4 giorni. Separato il lattato calcico cristallizzato, si sprema, indi si mescola con $\frac{1}{10}$ di acqua fredda e di nuovo si sprema, seguitando così per due o tre volte. Il sale così lavato si scioglie in due volte il suo peso d'acqua bollente e vi si aggiungono, per ogni chilogr. di lattato, 210 gr. d'acido solforico diluito nel suo peso d'acqua. Si filtra per tela il liquido bollente per separare il solfato, ed il liquido filtrato si fa bollire con chil. 1 $\frac{1}{2}$ di carbonato di zinco per ogni chil. di acido solforico impiegato. S'avverta di non far bollire troppo lungo tempo (non più di $\frac{1}{2}$ d'ora circa) per evitare la formazione d'un sale basico di zinco poco solubile. Il liquido ancora bollente, filtrato, depone dopo poco tempo il lattato di zinco in cristalli incolori che si separano dall'acido solforico lavandoli con acqua fredda. Le acque madri forniscono

ancora del lattato. Per separarne l'acido lattico, lo si scioglie in 7 $\frac{1}{2}$ p. d'acqua bollente e si tratta con idrogeno solforato sino a che, a freddo, non depone più solfuro di zinco. Si fa bollire il liquido filtrato per iscacciare l'acido solfidrico, indi si evapora a bagno maria. In questo modo da 8 p. di lattato di zinco si hanno 5 p. di acido lattico sciropposo.

Engelhardt e Maddrel, senza preparare il sale di zinco, purificano direttamente il sale di calcio per varie cristallizzazioni, e sciolto questo nella più piccola quantità d'acqua possibile, lo decompongono con una quantità insufficiente di acido solforico. Scaldano la mescolanza con alcole per precipitare il solfato di calcio, ed il liquido filtrato lascia per evaporazione un sciroppo che ripreso con etere fornisce l'acido lattico puro. Engelhardt e Maddrel col metodo di Bensch hanno ottenuto chil. 10 $\frac{1}{2}$ di lattato di calcio impiegando 9 chil. di zucchero di canna.

Lautemann sostituisce l'ossido di zinco alla creta calcare e mantiene la temperatura a 40-45°. Dopo 8 a 10 giorni le pareti del vaso ove si compie la fermentazione sono coperte di lattato di zinco, che si purifica per cristallizzazione.

In questi processi lo zucchero per fermentazione passa allo stato di glucosio, il quale si scinde in acido lattico:



Se si prolunga oltre i 10 a 12 giorni la fermentazione lattica, allora incomincia la fermentazione butirrica, e l'acido lattico si distrugge trasformandosi in acido butirrico con sviluppo di idrogeno e d'anidride carbonica:



Pelouze e Gay-Lussac ottennero l'acido lattico facendo fermentare il succo di barbabietole, ma per questo processo rimandiamo al Gerhardt, *Traité de chimie org.*, t. II, pag. 685.

Finalmente Liebig estrasse l'acido lattico dai cavoli salati (*sauerkraut*) trattandoli con acqua bollente, e saturando la decozione con carbonato di zinco.

Proprietà e reazioni. — L'acido lattico è un liquido incolore o di un giallo pagliarino, inodoro, di densità = 1,215 a 20°,5. Attira facilmente l'umidità e si scioglie nell'acqua, alcole ed etere. L'etere lo toglie dalle sue soluzioni acquose. Non solidifica a -24°. Per distillazione si scompone; però, secondo Engelhardt, si può distillare in presenza di un filo di platino.

Scaldato per lungo tempo a 130-150° fornisce l'acido dilattico (Pelouze, Engelhardt); se si scalda a 250° fornisce la lattide (vedi più innanzi *Acido dilattico, lattide*).

L'acido lattico scaldato con acido solforico concentrato sviluppa ossido di carbonio. Per l'azione dell'acido solforico fumante sull'acido lattico o sul

lattato di calcio si ottiene l'acido disolfometalico (Strecker).

Due gocce d'acido lattico coagulano 100 gr. di latte. Coagula anche l'albumina.

Non precipita l'acqua di calce, barite e stronziana. Scioglie il fosfato di calce delle ossa e decompone gli acetati. Le soluzioni acquose degli acetati di zinco e di magnesio sono scomparse dall'acido lattico; invece il lattato d'argento è decomposto dall'acetato di potassio.

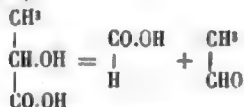
La soluzione acquosa di lattato rameico si colora in azzurro colla potassa; l'acqua di calce invece non precipita tutto l'ossido di rame.

Ossidato con acido solforico o bicromato potassico, fornisce anidride carbonica ed acido acetico (Dossios, 1867); coll'acido nitrico dà acido ossalico (Gay-Lussac e Pelouze); con acido solforico o biossido di manganese fornisce anidride carbonica (Liebig), ma aggiungendo anche del cloruro di sodio si ottiene del clorale (Städeler).

Gli ipocloriti e l'acido cloroso trasformano l'acido lattico in acido ossalico e carbonico (Cap e Henry); col perossido di piombo dà acido ossalico (Cap e Henry).

Per elettrolisi si decompone in anidride carbonica e aldeide (Kolbe, 1860).

Scaldato per alcune ore a 130° con acido solforico diluito fornisce aldeide e acido formico (Erlenmeyer, 1868):



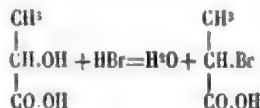
Il bromo agisce energicamente sull'acido lattico sciolto nell'etere. Si sviluppa molto acido bromidrico e si ottiene un olio che dall'etere si depona in cristalli fusibili a 83-85°, di odore sgradevole (Wichelhaus, 1867).

L'acido iodidrico concentrato o l'ioduro di fosforo e l'acqua trasformano l'acido lattico in acido propionico (Lautemann).

Freund (1872) ha modificato questo processo in modo da preparare in grande l'acido propionico dall'acido lattico. Da 100 gr. di acido lattico ottenne 62 gr. di propionato di sodio puro. Tra i prodotti di riduzione dell'acido lattico Freund ha trovato anche dell'aldeide acetica ed una sostanza cristallizzabile dall'alcole in lunghi aghi.

Secondo Wichelhaus (1867), trattato coll'ioduro di fosforo dà l'acido α iodopropionico.

Scaldando per 2 a 3 giorni al bagno maria dell'acido lattico con un poco più del suo volume d'acido bromidrico saturo a freddo ed agitando il prodotto con etere, questo separa dall'acido α bromopropionico (Kekulé 1864):



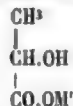
Ora descriveremo brevemente i composti che derivano dall'acido lattico, nell'ordine seguente:

- 1° Lattati.
- 2° Eteri.
- 3° Derivati a radicali acidi.
- 4° Derivati clorurati e bromurati.
- 5° Cloruro di lattile.
- 6° Nitroderivati.
- 7° Iodderivati.
- 8° Derivati amidati.
- 9° Acido fenillattico.
- 10° Acido dilattico.
- 11° Lattide.
- 12° Acido trilattico.
- 13° Lattone.

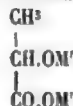
Non avendo descritto l'acido fenillattico in un articolo speciale, crediamo di dirne alcune parole in questo luogo, benché, a dir vero, non sia un derivato dell'acido lattico; ma si considera come tale solo teoricamente.

§ 1°. LATTATI.

I lattati sono inalterabili all'aria ed in generale cristallizzabili. Quasi tutti perdono l'acqua di cristallizzazione a 100° e sopportano una temperatura di 150-170° e anche, alcuni, di 210° senza decomporci. I lattati meglio studiati sono della formola



Se ne conoscono alcuni anche, nei quali l'idrogeno alcolico è sostituito dai metalli:



Si ottengono anche dei lattati acidi e dei lattati doppi.

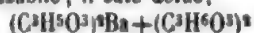
Lattato d'ammonio. — Si forma: 1° mescolando l'ammoniaca concentrata coll'acido lattico sciropposo; 2° insieme alla lattammide, trattando l'acido dilattico coll'ammoniaca (Wislicenus, 1865).

Cristallizza in prismi deliquescenti.

Lattato d'antimonio. — Fu poco esaminato.

Lattato d'alluminio. — L'allumina idrata è poco solubile nell'acido lattico (Gerhardt). È un sale che cristallizza difficilmente ed è solubilissimo nell'acqua (Berzelius).

Lattato di bario. — Il sale neutro è assai solubile ed incristallizzabile; il sale acido,



ottenuto aggiungendo la corrispondente quantità di acido lattico al lattato neutro.

Cristallizza ed ha reazione acida. I cristalli non si alterano all'aria e sono solubilissimi nell'acqua. A 100° sviluppa un odore aromatico.

Lattato di calcio, $(\text{C}^3\text{H}^5\text{O}_2)^2\text{Ca} + 5\text{H}^2\text{O}$. — Si ottiene saturando la soluzione bollente d'acido lattico con carbonato di calcio ed evaporando la soluzione. Secondo Corriol, l'infuso acquoso di noce vomica, dopo che ha subito la fermentazione per qualche giorno, depone del lattato di calcio. Anche il malato di calcio per fermentazione fornisce del lattato.

Si depone dallo sciolto concentrato in grani duri formati da piccoli aghi. È solubilissimo nell'acqua e nell'alcole a caldo, e in 9,5 per 100 d'acqua a freddo.

Per distillazione secca fornisce dell'acqua, dei prodotti gassosi, dell'acroleina e del fenolo (Claus, 1866). Claus tra questi prodotti non ha trovato il metacetone $\text{C}^4\text{H}^6\text{O}$ indicato da Favre (1845).

Trattando a freddo il lattato di calcio con una soluzione d'acido fosforico si ha un liquido limpido, ma se si opera a caldo si ha un precipitato che aumenta per l'ebollizione: questo precipitato si ridiscoglie in gran parte per raffreddamento (Petit, 1872).

Per l'azione del PhCl^2 sul lattato di calcio si ha l'acido α cloropropionico (Wurtz, Ulrich).

Trattando con acido nitrico una miscela di alcole e acido lattico e neutralizzando quindi con calce si ha un sal doppio, formato da una combinazione di lattato con gliossilato calcico (Debus. Vedi GLIOSSILATO ACIDO).

Il lattato acido di calcio,



si ottiene trattando il lattato di calcio con una quantità conveniente d'acido lattico. Evaporando a consistenza sciropposa il liquido si ha una massa cristallina che si può ricristallizzare dall'alcole bollente. Perde l'acqua a 80° e a temperatura più alta si scompone.

Se si aggiunge del cloruro di calcio ad una soluzione di lattato e si concentra il liquido, si ottiene un sale doppio, $(\text{C}^3\text{H}^5\text{O}_2)^2\text{Ca}, \text{CaCl}^2 + 6\text{H}^2\text{O}$, cristallizzato in prismi. Coll'acqua si decompone. Non è deliquescente se prima è stato seccato a 110°.

Lattato di stronzio, $(\text{C}^3\text{H}^5\text{O}_2)^2\text{Sr} + 3\text{H}^2\text{O}$. — È assai solubile.

Lattato di magnesio, $(\text{C}^3\text{H}^5\text{O}_2)^2\text{Mg} + 3\text{H}^2\text{O}$. — È in piccoli prismi solubili nell'acqua, insolubili nell'alcole. Si scioglie in 30 p. d'acqua fredda.

Lattato di potassio. — È deliquescente e cristallizza con difficoltà. Precipitando parzialmente una soluzione di lattato calcico con carbonato di potassio

ed evaporando la soluzione si ottengono dei cristalli incolori e duri d'un sale doppio,



Si scioglie nell'acqua, dalla quale cristallizza solamente il lattato di calcio.

Lattato di sodio. — Il sale monosodico $\text{C}^3\text{H}^5\text{NaO}_2$ è amorfo, deliquescente, solubilissimo nell'alcole assoluto. Il sale disodico si forma scaldando a 130° il sale monosodico con aodio; attira facilmente l'anidride carbonica dall'aria e sembra sciogliersi nell'alcole senza alterazione. Coll'ioduro di metile fornisce il metillattato di sodio (Wislicenus).

Il lattato doppio di sodio e calcio è simile a quello di potassio e calcio.

Lattato di rame, $(\text{C}^3\text{H}^5\text{O}_2)^2\text{Cu} + 2\text{H}^2\text{O}$. — Si ottiene precipitando il lattato di bario con solfato di rame, o bollendo l'acido lattico con carbonato di rame.

È in grossi cristalli brillanti, azzurri o verdi, ortorombici. Solubile in 6 p. d'acqua fredda e in 2,2 p. d'acqua bollente, in 115 d'alcole freddo e in 26 p. d'alcole bollente.

Perde l'acqua se scaldato a bagno maria, e a 200° si decompone.

Preparandolo coll'acido lattico ed il carbonato di rame si produce un sale basico poco solubile nell'acqua bollente, dal quale si separa il sale neutro per cristallizzazione.

Lattato di cobalto, $(\text{C}^3\text{H}^5\text{O}_2)^2\text{Co} + 6\text{H}^2\text{O}$. — È un sale poco solubile, di color roseo, insolubile nell'acqua fredda, solubile nell'acqua bollente, insolubile nell'alcole.

Lattato di niccolo, $(\text{C}^3\text{H}^5\text{O}_2)^2\text{Ni} + 3\text{H}^2\text{O}$. — Cristallizza in aghi verdi più solubili del sale di cobalto. Perde tutta l'acqua a 130°.

Lattato di piombo. — È poco esaminato.

Lattati di mercurio. — Il sale mercurioso



si ottiene mescolando una soluzione concentrata e calda di lattato sodico con soluzione satura di nitrato mercurioso. È cristallizzato, di color cremisi. Il sale mercurico $(\text{C}^3\text{H}^5\text{O}_2)^2\text{Hg}, \text{HgO} (?)$ si ottiene facendo bollire l'ossido mercurico con acido lattico diluito. È solubile nell'acqua.

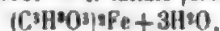
Lattato di zinco, $(\text{C}^3\text{H}^5\text{O}_2)^2\text{Zn} + 3\text{H}^2\text{O}$. — Si prepara facendo bollire l'acido lattico con carbonato di zinco o trattando il lattato di bario con solfato di zinco. Si depone in croste cristalline o in grossi aghi. Perde l'acqua a 160° e non si altera a 210°. Si scioglie in 6 p. d'acqua bollente e in 58 p. d'acqua fredda. È insolubile nell'alcole. Trattato con ammoniaca dà il composto $(\text{C}^3\text{H}^5\text{O}_2)^2\text{Zn}, 3\text{AzH}^3$ (Luttschak, 1872). Secondo Liebig, il sale di zinco ottenuto coll'acido lattico dei cavoli salati in presenza dell'acqua si decompone in un sale acido e in sale basico.

Precipitando il sale di zinco con carbonato sodico

ed evaporando si ottiene un sale doppio di sodio e zinco cristallizzato che a 120° perde 9 per 100 d'acqua, ed acido è $= (C^3H^5O^3)^2Zn + 2C^3H^5NaO^3$.

Lattato di cadmio, $(C^3H^5O^3)^2Cd$. — Dalla soluzione bollente del carbonato di cadmio nell'acido lattico si depona in piccoli aghi anidri, solubili in 8,5 p. d'acqua fredda, insolubili nell'alcole. Forma delle soluzioni soprassature.

Lattati di ferro. — Il lattato ferroso,



si prepara 1° per l'azione dell'acido lattico sulla limatura di ferro; 2° decomponendo il lattato di bario e di calcio con solfato ferroso.

Cristallizza dall'acqua in grossi aghi d'un giallo chiaro e dall'alcole in aghi sottili e bianchi. Il sale secco non si altera all'aria, ma scaldato a 50-60° comincia a decomorsi. Distillato con una miscela d'acido solforico, cloruro di sodio e biossido di manganese, fornisce dell'aldeide e del cloral (Städeler). Il lattato ferrico è amorfo, solubile nell'acqua e nell'alcole.

Lattato di cromo. — È incristallizzabile.

Lattato di manganese, $(C^3H^5O^3)^2Mn + 3H^2O$. —

È in grossi cristalli clinorombici, brillanti, di colore ametista, solubilissimi nell'acqua fredda e bollente, insolubili nell'alcole freddo, poco nel bollente.

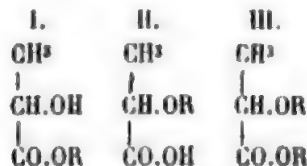
Lattati di bismuto. — Il lattato $(C^3H^5O^3)^3Bi^2O$ si forma mescolando a freddo dell'acido nitrico saturo di ossido di bismuto con un eccesso d'una soluzione concentrata di lattato sodico (Engelhardt); si depona in croste cristalline. Il lattato $(C^3H^5O^3)^3Bi^2O^2$ si forma se si scalda all'ebollizione la mescolanza precedente, o se si versa a goccia a goccia il nitrato di bismuto in una soluzione diluita di lattato sodico.

Lattato di stagno, $(C^3H^5O^3)^2Sn^2O^2$. — Quando si mescola una soluzione acida di cloruro stannoso con lattato di sodio, si separa un lattato basico bianco, insolubile nell'acqua.

Lattato d'uranio, $(C^3H^5O^3)^2(UO)$. — Evaporando una soluzione d'ossido d'uranio nell'acido lattico si ottiene in croste cristalline gialle.

§ 2°. ETERI.

L'acido lattico contenendo un ossidrilico acido ed un ossidrilico alcolico, dovrà formare tre specie di eteri, la cui costituzione può esprimersi colle formole seguenti:



1° Gruppo. Etere etilattico,



Si ottiene distillando 1 p. di lattato calcico-potassico

con 1,4 p. d'etilsolfato di potassio. Il liquido distillato a 150-180°, saturo con cloruro di calcio, fornisce il composto $CaCl^2.4C^3H^5O^3$, cristallizzato, che per distillazione dà l'etere lattico puro (Strecker). Wurtz l'ottenne scaldando a 170° l'acido lattico con alcole.

È un liquido incolore, di dens. = 1,0542 a 0° e di 1,042 a 13°. Bolle a 156° sotto 753 mm. Densità di vapore = 4,14 (teoria = 4,07). Si scioglie nell'acqua, alcole ed etere. L'acqua però, e meglio gli alcali lo decompongono facilmente.

Scaldato con acetato di zinco, dà acetato d'etile e lattato di zinco (Kraut, 1871).

Il bromo agisce a 100° sull'etere lattico con sviluppo d'acido bromidrico; il prodotto distillato dà del bromuro d'etile e probabilmente dell'etere piruvico



(Ladenburg e Wichelaus, 1871).



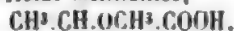
Per l'azione del percloruro o del perbromuro di fosforo fornisce l'etere α cloro o α bromopropionico (Henry, 1870).

Il sodio si scioglie nell'etere lattico con sviluppo di idrogeno e formazione di lattato etilsodico.

Etere isopropilattico, $CH^3.CH.OH.CO.OC^3H^7$. — Si ottiene scaldando a 170° sotto pressione l'acido lattico con alcole isopropilico (Silva, 1872).

Bolle a 166-168° ed è solubile nell'acqua. Col sodio fornisce il lattato isopropilsodico.

2° Gruppo. Acido metilattico,



Ottenuto scaldando il lattato disodico con ioduro di metile a 110-120°. I suoi sali d'argento e di zinco sono incristallizzabili; quello di zinco è solubile nell'alcole assoluto.

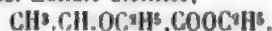
Acido etilattico, $CH^3.CH.OC^2H^5.CO.OH$. — Si produce 1° per l'azione degli alcali sul lattato dietilico (Wurtz); 2° fra i prodotti dell'azione dell'etilato sodico sull'iodoformio (Boutlerow).

È un liquido incolore, oleoso, di sapore acido. Bolle a 195-198° decomponendosi in parte. Si scioglie nell'acqua, alcole ed etere. Non si solidifica in una mescolanza refrigerante. Decompone i carbonati.

I suoi sali sono solubili e difficilmente cristallizzabili. Il sale di calcio però si depona, per lenta evaporazione, in cristalli prismatici, incolore.

Il sale d'argento cristallizza in aghi setacei.

3° Gruppo. Lattato dietilico;



Si forma 1° per l'azione dell'etilato di sodio sull'etere cloropropionico (Wurtz); 2° per l'azione dell'ioduro d'etile sull'etilattato d'argento; 3° facendo agire l'ioduro d'etile sul lattato etil-potassico (Wurtz e Friedel).

È un liquido incolore, mobile, di odore etereo. Bolle a 156°,5 sotto 757 mm.; di dens. = 0,9203 a 0°. Densità di vapore = 5,052 (teoria = 5,055). Insolubile nell'acqua, solubile in alcole ed etere.

Lattato diisopropilico, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2\text{COOC}_2\text{H}_5$. — Si forma trattando il lattato isopropilico con ioduro d'isopropile.

È liquido insolubile nell'acqua. Bolle a temperatura superiore al lattato isopropilico (Silva, 1872).

§ 3°. DERIVATI A RADICALI ACIDI.

Acido acetolattico, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2\text{COOH}$. — Si ottiene decomponendo coll'acqua a 150° il suo etere etilico (Wislicenus).

È un liquido sciropposo, solubilissimo nell'acqua, di sapore acido. Distilla col vapore d'acqua in parte scomponendosi.

Acetolattato d'etile, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2\text{COOC}_2\text{H}_5$. — Si forma per l'azione del cloruro d'acetile sull'etere lattico (Perkin, 1861, Wislicenus).

È liquido incolore, mobile, di odore aromatico. Insolubile nell'acqua, colla quale in parte si decompone; solubile in alcole ed etere. Bolle a 177° sotto 733 mm.; dens. = 1,0458 a 17°; densità di vapore = 5,70 (calcolata = 5,54).

Acetolattato di bario, $(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_2\text{Ba} + 4\text{H}_2\text{O}$. — Si ottiene saturando l'acido col carbonato di bario, evaporando la soluzione e lasciando quindi a sè sopra l'acido solforico.

È una massa gommosa che perde $2\text{H}_2\text{O}$ a 100° ed il resto a 140°. È solubile nell'acqua e nell'alcole.

Il sale di rame ottenuto precipitando il sale di bario con CuSO_4 è una massa amorfa, verde, deliquescente, solubile nell'acqua e nell'alcole.

L'acetolattato di zinco $(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_2\text{Zn}$ è una massa amorfa facilmente decomponibile.

Acido butirrolattico, $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}_4$. — L'acido non si conosce; il suo etere etilico



fu ottenuto da Wurtz (1860) per l'azione del butirato di potassio sull'etere α cloropropionico.

È liquido oleoso, bollente a 208°, di densità = 1,024 a 0°, con odore d'acido butirrico. Insolubile nell'acqua, solubile nell'alcole. Per l'azione della potassa si scompone in alcole, acido lattico ed acido butirrico. Densità di vapore = 6,73 (calcolata = 6,51).

Acido benzolattico, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2\text{COOH}$. — Si prepara scaldando una miscela di 10 gr. d'acido lattico sciropposo e 14 gr. d'acido benzoico, a bagno d'olio prima a 150°, poi per alcune ore a 200°. La massa per raffreddamento cristallizza. Si satura in parte con carbonato sodico che scioglie l'acido benzolattico e lascia indissolto l'acido benzoico inalterato. Trattasi con etere la soluzione filtrata per togliere le tracce d'acido benzoico sciolto, indi si

precipita con acido cloridrico. Si purifica cristallizzando dall'acqua o da una miscela d'alcole ed etere (Socoloff e Strecker).

Si forma anche per l'azione del cloruro di benzoile sull'acido lattico o su un lattato (Wislicenus).

Cristallizza in tavole od in aghi incolori, grassi al tatto, fusibili a 102°. A 200° si sublima.

Si scioglie in 400 p. d'acqua fredda e molto più a caldo. Secondo Wislicenus, quando si fa cristallizzare dall'acqua, alle volte si separa in forma d'un olio della composizione $\text{C}^{10}\text{H}^{10}\text{O}^4 + \text{H}_2\text{O}$, e l'acqua ne è eliminata quando si combina colle basi. Si scioglie nell'alcole e nell'etere. Si scompone per protratta ebollizione con acqua, tanto più se in presenza d'un acido.

I suoi sali sono solubili nell'acqua, cristallizzati e simili ai benzoati. La loro soluzione neutra, a differenza dei benzoati, è precipitata dall'acetato di piombo.

Il sale di bario, $(\text{C}^{10}\text{H}^{10}\text{O}^4)_2\text{Ba} + 6\text{H}_2\text{O}$, cristallizza in lamine esagonali che sono anidre a 100°.

Il sale di sodio cristallizza in aghi incolori dall'alcole bollente.

Il sale d'argento è un precipitato fioccoso, solubile nell'acqua bollente, dalla quale si depono in fini aghi.

Il benzolattato d'etile, $\text{C}^{10}\text{H}^{10}\text{O}^4\text{C}_2\text{H}_5$, si ottiene scaldando a 100° una molecola di cloruro di benzoile con poco più d'una molecola d'etere lattico.

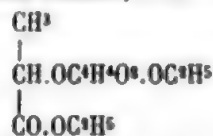
Separato per distillazioni frazionate, è un liquido incolore, oleoso, quasi inodoro, solubile nell'alcole e nell'etere. Bollente a 288°.

L'ammide benzolattica, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{COAzH}_2$, fu ottenuta da Wislicenus (1865) per l'azione dell'ammoniaca alcolica sull'etere benzolattico a freddo.

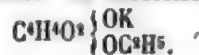
Cristallizza in mammelloni fusibili a 134°, solubilissimi nell'alcole e sublimabili.

Acido lattosuccinico. — Non si conosce allo stato libero.

Il lattosuccinato dietilico, $\text{C}^{11}\text{H}^{10}\text{O}^6$, della formula

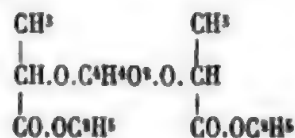


fu ottenuto da Wurtz e Friedel (1861) trattando l'etere α cloropropionico coll'etilsuccinato di potassio



È liquido oleoso, insolubile nell'acqua e bollente a 280°. Densità = 1,119 a 0°. Coll'acqua di barite si scompone in alcole, succinato e lattato di bario.

Il dilattosuccinato dietilico, $\text{C}^{14}\text{H}^{10}\text{O}^8$, a cui si dà la formula

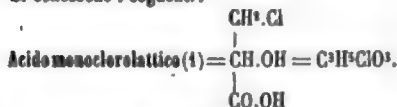


fu preparato da Wurtz e Friedel scaldando l'etere α -cloropropionico con succinato di potassio, e da Wislicenus (1865) trattando l'etere lattico con cloruro di succinile.

È liquido bollente a 250-270° (W. e F.) e a 300-304° sotto 729 mm. (Wislicenus).

§ 4°. DERIVATI CLORURATI, BROMURATI E IODURATI.

Si conoscono i seguenti:

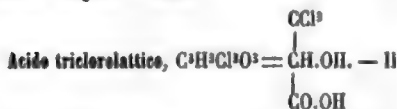


Fu ottenuto da Glinzky (1870) scomponendo con acido cloridrico un composto (2) che preparò dall'aldeide monoclorurata impura col cianuro di potassio.

Cristallizza in lamelle incolore, inalterabili all'aria, solubili nell'acqua, alcole ed etere. Fonde a 81°.

Il sale di zinco $(\text{C}^2\text{H}^2\text{ClO}^2)_2\text{Zn} + 3\text{H}_2\text{O}$ cristallizza in tavole quadrate.

Il sale d'argento è alterabile, cristallizzato. L'acqua bollente lo decompone in anidride carbonica, cloruro d'argento e aldeide.



clorale digerito per lungo tempo con una soluzione concentrata d'acido cianidrico fornisce una cianidrina, la quale bollita con acido cloridrico si scompone in

(1) Il composto che in certi Trattati e INzionarii di chimica si descrive col nome d'acido clorolattico non è che l'acido α -cloropropionico $\text{CH}_3\text{CHCl.CO.OH}$, col quale si confonde. Egualmente osservarsi per così detto etere clorolattico, il quale non è altro se non l'etere α -cloropropionico $\text{CH}_3\text{CHCl.CO.OC}^2\text{H}^5$. Ciò avvertiamo a scanso d'equivoci. (I. G.)

(2) Questo composto, intorno alla perezza del quale si hanno dei dubbi, sarebbe, secondo Glinzky,



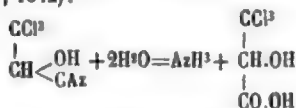
e Glinzky (1873) gli dà la seguente formola costituzionale: $\text{CH}_3\text{Cl.CH.CAz.CO.CH}^2\text{CAz}$; invece Boutlerow lo considera come una specie d'etere e lo formola con



e con questa, secondo Boutlerow, si spiegherebbe meglio la sua trasformazione in acido clorolattico, acetico ed ammoniacale.

Prima di discutere però tante formole di struttura, sarebbe necessario almeno di determinarne con sicurezza la formola grezza. (I. G.)

cloruro d'ammonio e acido triclolorolattico (Bischoff e Pinner, 1872):



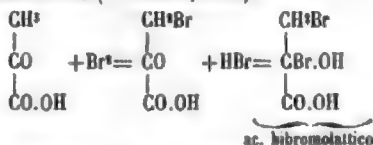
Cristallizza in prismi incolore fusibili a 105-110°. Scaldato cogli alcali si scompone in clorale e acido formico.

Il sale d'ammonio è in lamine rombiche.

I sali di potassio, di sodio e zinco possono ottenersi cristallizzati.

L'etere etilico è cristallizzato in prismi fusibili a 66-67°, insolubili nell'acqua, di odore aromatico.

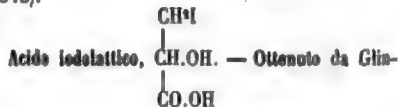
Acido bibromolattico, $\text{C}^2\text{H}^2\text{Br}^2\text{O}^2$. — Si forma scaldando in tubi chiusi l'acido piruvico con una molecola di bromo (Wislicenus, 1869):



È cristallizzato, fonde scomponendosi, forma dei sali non cristallizzati. Coll'amalgama di sodio dà acido lattico.

Stodnieki sciogliendo nell'acqua delle grandi quantità d'acido dibromolattico ottenne un prodotto di decomposizione che sembra un acido bibromodilattico, $\text{C}^2\text{H}^2\text{Br}^2\text{O}^2$.

Per l'azione del cloro l'acido bibromolattico si trasforma in acido bibromopiruvico (De Clermont, 1873).

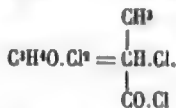


sky (1873) scaldando a 50° l'acido clorolattico con ioduro di potassio.

Fonde a 84-85°.

Il suo sale di zinco è cristallizzato in lamine.

§ 5°. CLORURO DI LATTILE (sin. Cloruro di cloropropionile)



Si ottiene per l'azione del percloruro di fosforo sul lattato di calcio (Wurtz).

Questo composto verrà descritto all'art. PROPIONILE (CLORURO DI).

§ 6°. ACIDO NITROLATTICO.

L'acido nitrolattico,

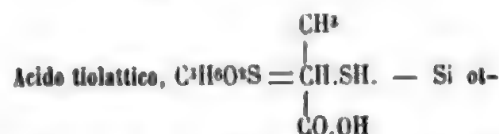


fu ottenuto da Henry (1870) trattando l'acido lattico con acido nitrico.

È un olio denso, incolore.

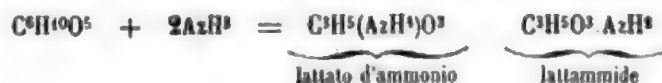
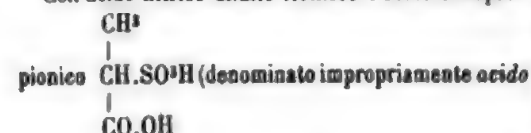
L'etere nitrolattico, preparato per l'azione dell'acido nitrico sull'etere lattico (Henry), è un liquido incolore, di odore simile all'etere nitrico, bollente a 178° e di dens. = 1,1534 a 13°.

§ 7°. TIODERIVATI.

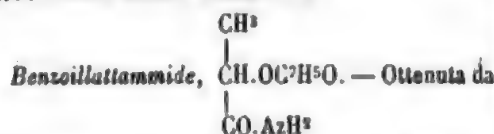
tiene evaporando una soluzione di α cloropropionato di potassio mescolata a solfidrato potassico e scaldando quindi a 100° per 4-5 ore (Schacht, 1864).

L'acido tiolattico cristallizza in aghi. Fonde verso 160° senza scomporsi e si rassoda in massa cristallina. È solubile nell'acqua, alcole ed etere.

Coll'acido nitrico diluito fornisce l'acido solfopropionico

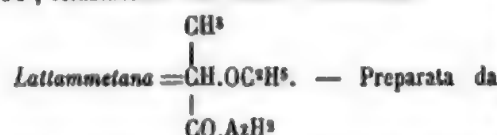


Cristallizza in piccoli prismi bianchi, facilmente solubili nell'acqua e nell'alcole. Per l'azione degli acidi o degli alcali bollenti si decompone in ammoniaca e acido lattico. Fonde a 75°.



Wislicenus (1865) per l'azione a freddo dell'alcole ammoniacale sull'acido benzoillattico.

Cristallizza in mammelloni incolori, fusibili a 134°, solubilissimi nell'alcole e sublimabili.



Wurtz lasciando in contatto l'ammoniaca acquosa coll'etere dilattico per uno o due giorni, o scaldando in tubi chiusi una soluzione alcolica d'etere dilattico satura d'ammoniaca.

lattisolforoso), ottenuto già da Boucthon e Hoffmann dalla propionammide.

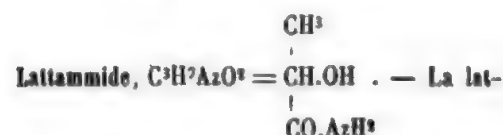
Il sale di potassio cristallizza in larghe lamine deliquescenti.

Il sale di bario è cristallizzato, solubile nell'acqua, insolubile nell'alcole.

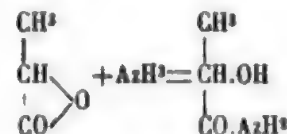
Il sale di piombo è amorfo.

Il sale d'argento è bianco, amorfo, e si scompone a 100°.

§ 8°. DERIVATI AMMIDATI.



tide fu ottenuta per l'azione dell'ammoniaca gasosa (Pelouze) o dell'ammoniaca alcolica (Wurtz e Friedel) sulla lattide:



Brüning la preparò lasciando a sé l'etere lattico saturo d'ammoniaca, e Wislicenus (1865) facendo passare una corrente di gas ammoniaco secco in una soluzione alcolica d'acido dilattico:

Per evaporazione a bagno maria resta in forma d'un liquido che si raccoglie per raffreddamento in massa cristallina lamellare.

Questo composto si scioglie nell'acqua, alcole ed etere. Fonde a 62-63° in un liquido limpido, e distilla a 219° sotto 761 millim. La potassa bollente la decompone in ammoniaca ed etillattato.



È isomera col composto precedente. Si forma per l'azione dell'etilammina sulla lattide. Quando questi due corpi si scaldano in vasi chiusi, tutta la massa si consolida in massa cristallina, che si purifica cristallizzandola dall'acqua (Wurtz e Friedel, 1862).

Fonde a 48° e resta liquida anche a 40°, ma quando comincia a ricristallizzare, la temperatura sale rapidamente a 46°,5. Distilla inalterata a 260°. Gli alcali la scompongono in etilammina e acido lattico.

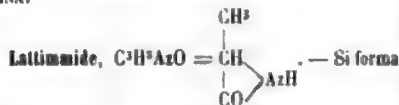
È superfluo far osservare che dall'alanina si avreb-

bero due composti isomeri simili alla lattametana e alla lattetilammide.

Lattamidico acido o Acido etilidenelattammico o

Acido α ammidopropionico, $C^6H^7AzO^2$. — È isomero

colla lattammide e colla metilglicocolle. Vedi ALANINA.



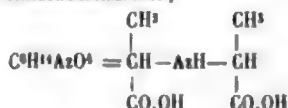
scaldando l'alanina a 180-200° in una corrente di gas acido cloridrico secco (Preux, 1865):



Contemporaneamente si forma dell'etilammia.

Cristallizza in aghi o lamine incolori, fusibili a 275°, solubili facilmente nell'alcole e nell'acqua.

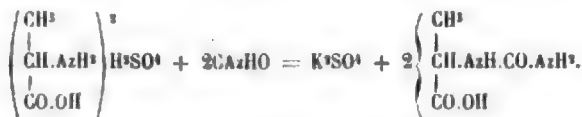
Acido etilidenelattammico,



(sin. **Acido dietilidenelattammico o didenslattammico**). — Quando si prepara l'alanina col metodo di Strecker, se si aggiunge all'aldeidato d'ammonio prima l'acido cloridrico che non il cianidrico, si forma l'acido etilidenelattammico. Separato il cloro coll'idrato di piombo ed il piombo coll'acido solfidrico, si precipita l'alanina con alcole. Distillato l'alcole, il residuo si fa bollire con acqua di barite, indi si neutralizza con acido solforico e finalmente si fa bollire con idrato di rame (Heintz, 1871-72).

Dal sale di rame si ha l'acido libero che cristallizza dalla sua soluzione acquosa concentrata in aghi piccoli, solubili nell'acqua, non nell'alcole.

I suoi sali sono in generale cristallizzati e si ottengono neutralizzando l'acido cogli ossidi. Essendo bibasico, forma anche dei sali acidi.



È una massa cristallina, bianca, poco solubile nell'alcole freddo, insolubile nell'etere. Fonde a 155°.

Scaldato con acido cloridrico fornisce alanina, anidride carbonica e ammoniaca.

Il **sale di rame**, $C^6H^7CuAzO^4 + 3H^2O$, è in granelli cristallini azzurri che perdono quasi tutta l'acqua a 110°.

Il **sale acido d'ammonio** cristallizza in lamelle rettangolari.

Il **sale di bario** è incristallizzabile.

Il **sale di zinco**, $C^6H^7ZnAzO^4$, è in croste cristalline poco solubili nell'acqua.

Il **sale di cadmio**, $C^6H^7CdAzO^4$, è sciropposo. La sua soluzione fatta a freddo lo depona in aghi, per ebollizione; il sale insolubile che così si forma contiene H^2O .

Il **sale d'argento**, $C^6H^7Ag^2AzO^4$, è un precipitato bianco cristallizzato in lamelle rombe.

L'**acido etilidenelattammico** forma dei composti cogli acidi.

Il **cloridrato**, $(C^6H^{11}AzO^4)HCl$, ottenuto sciogliendo l'acido nell'acido cloridrico, cristallizza in aghi piatti.

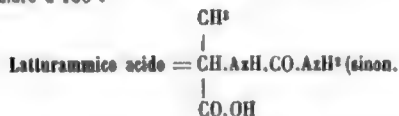
Il **nitrato** è uno sciroppo difficilmente cristallizzabile.

Acido nitrosoetilidenelattammico,
 $C^6H^{10}(AzO)AzO^4$.

Aggiungendo dell'acido etilidenelattammico a nitrato di calcio ed impedendo il riscaldamento, si ha una soluzione verde, che diluita con acqua, leggermente scaldata, neutralizzata con calce, evaporata a bagno maria, indi sciogliendo nell'alcole e precipitando con etere, fornisce il sale di calcio del nuovo acido.

L'acido libero è in cristalli incolori, solubili nell'acqua e nell'alcole. È molto somigliante all'acido nitrodiglicolammidico (Heintz).

Il **sale di calcio**, $(C^6H^8[AzO]AzO^4)^2Ca + 3H^2O$, è anidro a 180°.

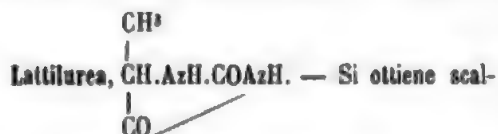


Acido metilglicolurico o metilidantoico, Acido α uramidopropionico. — Ottenuto da Urech (1878) scaldando il solfato d'alanina con eccesso di cianato di potassio:

Il **sale di rame** è verde, solubile ed amorfo.

Il **sale d'argento**, $C^6H^7Az^2O^4Ag$, è in aghi anidri, solubili nell'acqua.

Il **sale di piombo**, $C^6H^7Az^2O^4Pb + 2H^2O$, è in croste cristalline solubili.



Si ottiene scaldando l'acido latturammico (Urech, 1873).

Urech preparò la lattilurea anche trattando una mescolanza d'aldeide, cianuro di potassio e cianato di potassio con acido cloridrico:



Cristallizza in croste mammellonari, fosibili a 125°, assai solubile nell'acqua e nell'alcole, insolubile nell'etere. Ha sapore amaro ed è neutro alla carta di tornasole.



Scaldato rapidamente a temperatura più elevata si decompone in acqua, anidride carbonica e stirolo.

Trattato con acido cloridrico o acido bromidrico fornisce gli acidi monocloro o monobromoidrocinnamico.

Per l'azione della potassa alcolica genera l'acido fenilossiacrilico, $\text{C}^6\text{H}^5\text{O}^2$.

Il sale di potassio, $\text{C}^6\text{H}^5\text{KO}^2$, forma una massa cristallina deliquescente, agghiforme.

Il sale di bario, $(\text{C}^6\text{H}^5\text{O}^2)^2\text{Ba} + 2\text{H}^2\text{O}$, è una polvere cristallina. Si ha anidro e cristallizzato in prismi per evaporazione della sua soluzione acquosa.

Il sale d'argento cristallizza in lamelle.



Si forma 1° scomponendo coll'acqua bollente l'acido bibromoidrocinnamico (Glaser):



2° Facendo agire l'acido ipobromoso sull'acido cinnamico (Glaser):



3° Trattando con acido bromidrico l'acido monoclorofenillattico.

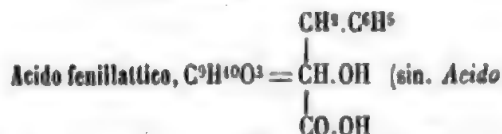
Cristallizza dall'acqua in prismi o in lamelle esagonali con $\frac{1}{2}\text{H}^2\text{O}$ di cristallizzazione. Si scioglie nel cloroformio, che lo depone in prismi fusibili a 125°. Si scioglie nell'acqua, alcole ed etere.

Trattato coll'acido bromidrico, riproduce l'acido bibromoidrocinnamico. Coll'acido cloridrico dà l'acido fenilclorobromopropionico, $\text{C}^6\text{H}^5\text{ClBrO}^2$. Trattando con nitrato d'argento una soluzione d'acido fenilbromolattico nell'ammoniaca, si ottiene l'acido fenilossiacrilico (Glaser, 1868).

Acido fenilmonoclorolattico, $\text{C}^6\text{H}^5\text{ClO}^2$. — Si forma per l'azione dell'acido ipocloroso sull'acido cinnamico (Glaser).

È solubile in tutte le proporzioni nell'acqua bol-

§ 9°. ACIDO FENILLATTICO.



fenil α ossipropionico). — È isomero cogli acidi ossimetilenico, tropico, floretico, metilotico, idroparacumarico, xiletinico, isofloretico e alorcinico di Weselsky. Fu ottenuto da Glaser (1867) per l'azione dell'amalgama di sodio sull'acido fenilcloro e fenilbromolattico.

È molto solubile nell'acqua bollente, dalla quale si separa cristallizzato in agghi. Fonde a 93-94°. A 180° si scompone in acqua e acido cinnamico:

lento, dalla quale cristallizza in lamine esagonali fusibili a 70-80°, della formola $\text{C}^9\text{H}^9\text{ClO}^2 + \text{H}^2\text{O}$. Dal cloroformio cristallizza in prismi anidri fusibili a 104°.

Il sale d'argento è un precipitato cristallino.

Per più estesi particolari intorno all'acido fenillattico e derivati, veggasi il *Zeits. f. Chem.*, t. iv, p. 131; oppure *Bulletin de la Soc. Chim. Paris*, 1868, t. x, p. 137.

Acido nitrofenilclorolattico, $\text{C}^6\text{H}^4\text{AzO}^2.\text{C}^2\text{H}^3\text{ClO}^2$.

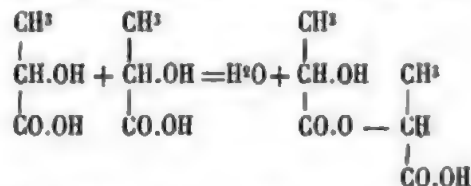
— L'acido paranitrocinnamico si unisce direttamente coll'acido ipocloroso e dà l'acido nitrofenilclorolattico fusibile a 165° (Beilstein e Kühlberg, 1872).

§ 10°. ACIDO DILATTICO

(sin. Acido lattico anidro di Pelouze), $\text{C}^6\text{H}^{10}\text{O}^2$.

Questo composto costituisce il residuo solido amorfo che si ottiene quando si scaldano per lungo tempo l'acido lattico al disotto di 250° (Pelouze, 1845, Engelhardt).

La temperatura più conveniente è 140-150°:



Von Brüggén (1869) ottenne l'acido dilattico scaldando a 100-120° una mescolanza d'acido α monobromopropionico e lattato di potassio. Questa sintesi conferma la formola data più sopra.

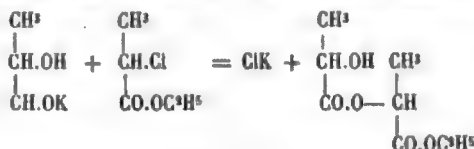
Secondo Wislicenus (1870), l'acido lattico lasciato lungo tempo in contatto coll'acido solforico e a temperatura ordinaria perde dell'acqua trasformandosi in acido dilattico.

È una sostanza amorfa, fusibilissima, amara, quasi insolubile nell'acqua, solubilissima nell'alcole e nell'etere. Per prolungata ebollizione con acqua o lasciato lungo tempo all'aria umida si trasforma in

acido lattico; assai più facilmente in contatto cogli alcali.

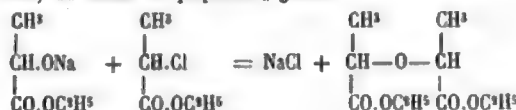
Non si altera alla temperatura di 250°, ma al di sopra di questo grado si decompone e formasi della lattide (Pelouze). Sopra 240° si decompone, secondo Engelhardt.

Per l'azione dell'ammoniaca dà del lattato d'ammoniaca e della lattammide (Wislicenus, 1865).



È liquido incolore, oleoso, di dens. = 1,134 a 0°; bolle verso 235° e si decompone, scaldato in vaso chiuso con acqua, in alcool e acido lattico.

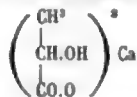
Von Brueggen (1869) ha tentato di preparare



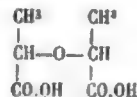
Scaldando infatti per ventiquattr'ore a 110-120° del lattato etil sodico coll'etere α cloropropionico, ottenne cloruro di sodio e un liquido denso insolubile nell'acqua, bollente a 190° nel vuoto, di odore eterico e che avrebbe la composizione di un dilattato dietilico C¹⁰H¹⁶O⁵. La soda lo decompone in lattato e in etilattato. Con una soluzione eterico-alcolica d'ammoniaca dà un composto C⁸H¹²AzO⁴ che sembra etere dilattammico (1).

(1) Se il lattato di calcio, stato essiccato a 160°, si riscalda a 280°, perde dell'acqua e si trasforma in dilattato calcico C⁴H⁶CaO⁵ (Wurtz e Friedel). Giustamente osserva Friedel (vedi Wurtz, *Dictionnaire de Chimie pure*, vol. 2°, pag. 181), che quest'acido dilattico probabilmente sarà differente da quello di Pelouze.

Se per il lattato di calcio s'ammette la formola



l'acido dilattico che da questo si forma dovrà avere probabilmente la formola



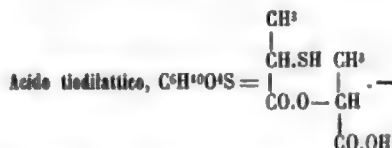
isomero quindi con quello di Pelouze. Diffatti la formola C⁶H⁸CaO⁵ data da Wurtz e Friedel corrisponderebbe appunto ad un acido dilattico bibasico, mentre quello di Pelouze essendo monobasico, la formola del suo sale calcico sarebbe C⁴H⁶CaO⁴.

(I. G.)

Wislicenus (1872) neutralizzando una soluzione alcolica d'acido dilattico con soluzione alcolica di potassa ottenne il sale di potassio C⁶H⁸O⁵K. Ciò è in conferma della funzione acida di quest'amidride lattica.

Etere dilattico, C⁶H⁸O⁵.C³H⁵. — Si ottiene trattando il lattato di potassio in soluzione alcolica coll'etere α cloropropionico (Wurtz e Friedel):

l'etere dietilico da un acido dilattico bibasico, isomero coll'acido dilattico più sopra descritto, il qual etere dovrebbe formarsi secondo l'equazione seguente:



Tra i prodotti dell'azione del solfidrato potassico sull'α cloropropionato di potassio Schacht (1864) trovò un acido incristallizzabile, solubile nell'acqua, alcool ed etere, e che considerò come acido tielattico.

Il suo sale di potassio cristallizza difficilmente ed è deliquescente.

Il sale di bario è bianco ed amorfo.

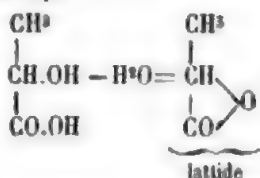
Quest'acido coll'acido nitrico si trasforma in un acido che l'autore chiama *acido solfodipropionico* (C⁶H⁸O⁵)^{SO³H}(OH)², il cui sale di bario è una polvere bianca amorfa.

§ 44°. LATTIDE.

La lattide, C⁶H⁸O⁴, fu ottenuta da Pelouze e Gay-Lussac (1833) distillando a secco l'acido lattico. Sono varie le opinioni degli autori intorno la temperatura di formazione della lattide.

L'acido dilattico alla temperatura di 250° e più perde dell'acqua e formasi la lattide; una parte però dell'acido si decompone in acqua, ossido di carbonio e aldeide (Pelouze). Secondo Pelouze, si forma anche

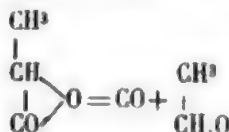
del lattone, $C^5H^8O^3$, un poco d'acetone ed un olio insolubile nell'acqua:



Secondo Engelhardt, l'acido dilattico resta inalterato a 240° , ma scaldato a $250-260^\circ$ sviluppa dell'ossido di carbonio e anidride carbonica, e dà un prodotto giallo che depone dei cristalli di lattide. Tra questi prodotti trovò dell'acido citraconico e dell'aldeide, ma non acetone e lattone:



In questo modo si ottiene 15 per 100 di lattide. Distillando a temperatura più elevata si ottiene meno lattide e più aldeide, perchè la lattide si decompone in ossido di carbonio e aldeide:



Krupsky (1869) ha osservato che la trasformazione dell'acido lattico in lattide incomincia a 180° , e che la temperatura più conveniente è di $210-215^\circ$. Egli scalda prima per otto a dieci ore a $100-110^\circ$, poi per venti a trenta ore a $135-140^\circ$ perchè si formi acido dilattico, indi per dieci a quindici ore a 180° . Incominciata la formazione della lattide, mantiene la temperatura a $210-215^\circ$ per quaranta a cinquant'ore.

La lattide cristallizzata nel collo della storta si purifica ricristallizzandola dall'alcole. In contraddizione con Engelhardt, afferma che si può ottenere molta lattide e in bei cristalli evaporando le acque madri a temperatura ordinaria in una corrente d'aria. In questo modo ottiene 20 per 100 di lattide.

Friedel (1872) però fa osservare che il processo di Krupsky è troppo lungo, e ch'egli ottiene molta lattide distillando rapidamente l'acido lattico puro e privo d'acido solforico. I primi prodotti contengono dell'acido lattico il quale si utilizza in altre operazioni.

Wislicenus (1872) ha osservato che lasciando a sè, alla temperatura ordinaria, dell'acido lattico mescolato con acido solforico, oltre all'acido dilattico, si forma anche molta lattide.

La lattide cristallizza dall'alcole bollente in tavole romboidali bianchissime, inodore, fusibili a 107° . A 250° bolle mandando dei vapori bianchi, che si condensano nel recipiente. È poco solubile nell'acqua. Per ebollizione prolungata con acqua si trasforma in acido lattico. Per rapido riscaldamento si scompone

in ossido di carbonio e aldeide. Coll'ammoniaca dà la lattide (Pelouze). Coll'etilammina, la lattetilammide (Wurtz e Friedel).

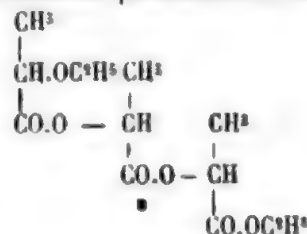
La lattide agisce sull'urea e sulla solfurea formando anidride carbonica od ossisolfuro di carbonio e lattammide (Pike, 1873).

Facendo una mescolanza di lattide, perossido di bario e acqua si ha una soluzione che possiede energico potere ossidante; scolora l'indaco, scaccia il cloro dall'acido cloridrico, ed ossida i sali ferrosi e manganosi. Questa soluzione, fatta bollire, rigenera l'acido lattico sviluppando ossigeno. Non iscolora il permanganato di potassio (Brodie, 1863).

§ 12°. ACIDO TRILATTICO.

L'acido libero non si conosce.

Wurtz e Friedel (1862), scaldando per qualche giorno il lattato dietilico con la lattide a 170° , ottennero un liquido oleoso, bollente a circa 276° , che considerano come un *trilattato dietilico* $C^{11}H^{18}O^7$, al quale converrebbe probabilmente la formola:



La potassa lo decompone in alcole e acido lattico. Insieme a questo ottennero anche un prodotto che sembra *trilattato monoetilico*.

Fra i prodotti dell'azione della potassa non trovarono l'acido etilattico, che doveva formarsi ammettendo la formola che abbiamo data più sopra.

§ 13°. LATTONE.

Il lattone, $C^5H^8O^3$, secondo Pelouze, si forma distillando l'acido lattico. Per averlo allo stato di purezza si espongono ad un debole calore i prodotti della distillazione dell'acido lattico e si cessa dal distillare quando la temperatura giunge a 130° . Si lava con acqua il liquido distillato e si essicca col cloruro di calcio.

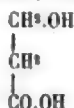
Engelhardt non ha trovato questo composto indicato da Pelouze.

Il lattone è un liquido incolore o appena giallastro, che imbrunisce all'aria. Ha sapore bruciante e odore aromatico. È più leggero dell'acqua, nella quale sciogliesi in piccola quantità. Brucia con fiamma azzurra. Bolle a 92° .

Secondo alcuni, il lattone sarebbe un acetone e si formerebbe secondo l'equazione seguente:



II. ACIDO ETILENELATTICO
(sin. *Acido paralattico inattivo*, *Acido lattico normale*, *Acido β ossipropionico*):



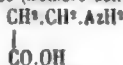
Si trova in piccola quantità nella carne (Wislicenus) insieme all'acido paralattico attivo, dal quale si separa mediante soluzioni frazionate dei sali.

Fu trovato anche nell'urina di un trichinoso (Simon e Wibel, 1871).

Vohl aveva già osservato che l'inosite per fermentazione fornisce gli acidi butirrico e lattico: non si sapeva però se era acido lattico ordinario o etilenlattico; Hilger (1872), sottomettendo alla fermentazione una soluzione concentrata d'inosite, ha visto che si formava dell'acido propionico, dell'acido butirrico e dell'acido etilenlattico, il quale difatti per ossidazione diede acido malonico.

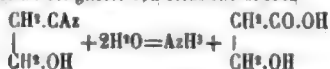
Buff e Kemper (1866) credono d'averlo ottenuto trattando l'acido cianacetico con idrogeno nascente e scomponendo il prodotto con acido nitroso.

Accettando i risultati di questi due chimici, si può ammettere che l'acido cianacetico $\text{CH}_3.\text{CAz}$ si sia trasformato per l'idrogeno nascente in acido β ammidopropionico (isomero dell'alanina)



il quale evidentemente dovrebbe dare l'acido etilenlattico come l'alanina fornisce l'acido lattico ordinario.

Wislicenus (1863) l'ottenne facendo bollire la cianidrina del glicole con soluzione di soda:



L'acido β iodopropionico è facilmente trasformato in acido β cianopropionico $\text{CH}_3.\text{CAz}$

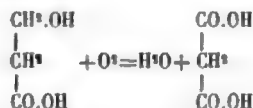
in acido β cianopropionico $\text{CH}_3.\text{CH}_2.\text{CN}$, il quale bol-

lito per lungo tempo con ossido d'argento fornisce dell'acido etilenlattico (Wichelhaus, 1867).

L'acido β iodopropionico (etileniodopropionico) bollito con latte di calce genera dell'ioduro di calcio ed un miscuglio di etilenlattato calcico con un sale doppio risultante dall'unione di etilenlattato con acrilato di calcio (Heintz, 1871).

L'acido etilenlattico è sciropposo, denso, assai acido, solubile nell'acqua, alcole ed etere. I suoi sali

sono facilmente solubili nell'acqua e meno nell'alcole (Wislicenus). Ossidato fornisce acido malonico (Dossion, 1867, Hilger):



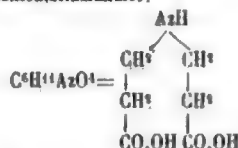
Coll'acido iodidrico non fornisce acido β iodopropionico (Wislicenus).

Il sale di sodio, $\text{C}^3\text{H}^5\text{NaO}^2$, è solubile. Scaldato a 160° si scompone senza fondere. L'idracrilato invece fonde a 143°.

Il sale di calcio è una massa amorfa ed è solubile anche nell'alcole concentrato.

Il sale di zinco, $\text{C}^3\text{H}^5\text{ZnO}^2$, cristallizza difficilmente; a 120° imbrunisce e manda un odore empiumatico.

Acido dietilenlattammidico.



(sin. *Acido etilendilattammico*, *Acido diparalattammidico*). — Per l'azione dell'ammoniaca acquosa o alcolica sull'acido β iodopropionico, $\text{CH}_3.\text{CH}_2.\text{CO.OH}$, si forma l'acido β ammidopropionico e l'acido diparalattammidico. Si separano questi due acidi bollendo la loro soluzione con ossido di piombo, filtrando, scomponendo il sale piombico con acido solfidrico, filtrando di nuovo e saturando la soluzione del miscuglio degli acidi con ossido d'argento; si precipita così il sale d'argento dell'acido etilendilattammico e resta sciolto quello dell'acido etilenlattammico. Si ottengono gli acidi corrispondenti scomponendo i sali d'argento con acido solfidrico (Heintz, 1871).

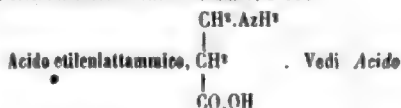
È un composto sciropposo, che può cristallizzare, ed è più solubile nell'acqua che non il suo isomero.

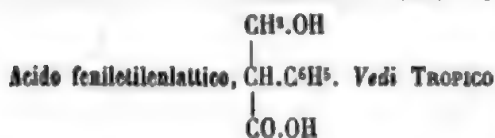
Il sale di piombo si ottiene in agli incolori.

Il sale d'argento è un precipitato poco solubile; forma un composto col nitrato d'argento



in cristalli incolori che sono anidri a 100°.





ACIDO.

III. ACIDO SARCOLATTICO

(sin. *Acido paralattico attivo* di Wislicenus, *Acido paralattico* di Heintz).

Berzelius nel 1807 trovò l'acido lattico nei muscoli. Liebig nel 1847, oltre all'aver confermato questo fatto, riscontrò alcune differenze fra l'acido del latte e quello dei muscoli, e denominò quest'ultimo *acido sarcolattico* (da *σαρξ*, carne). Engelhardt (1848), esaminando molti sali dell'acido sarcolattico, trovò ch'essi differivano dai sali dell'acido lattico ordinario, e così fu stabilita l'isomeria tra questi due acidi. Heintz lo denominò *acido paralattico*.

Quest'acido si trova anche nel sangue, nelle lagrime, nella saliva e nella bile (Berzelius, Liebig).

Per l'estrazione di quest'acido rimandiamo il lettore alla memoria di Liebig, *Ann. de chimie et de physiq.*, 1847, t. 23, e a quella di Wislicenus negli *Ann. der Chemie*, 1873. Vedi anche MUSCOLI.

Riassumeremo quanto vi ha di più importante intorno ai sali esaminati da Engelhardt.

Il sale di calcio cristallizza dalla soluzione acquosa con $4\text{H}_2\text{O}$. Dall'alcole può cristallizzare con $5\text{H}_2\text{O}$. A freddo si scioglie in 12,4 p. d'acqua.

Il sale di magnesio cristallizza con $4\text{H}_2\text{O}$ ed è più solubile nell'acqua e nell'alcole che non il sale dell'acido lattico di fermentazione.

Il sale di zinco cristallizza sempre con $2\text{H}_2\text{O}$ e si dissecca più difficilmente del lattato ordinario. Si scompone a $100-150^\circ$. È solubile in 2,88 parti d'acqua bollente, in 5,7 d'acqua fredda e in 2,33 d'alcole freddo o bollente. Cristallizza in piccoli aghi aggruppati.

Il lattato di nichelo, $(\text{C}^3\text{H}^5\text{O}_3)_2\text{Ni} + 3\text{H}_2\text{O}$, perde l'acqua a 100° .

Il lattato di rame, $(\text{C}^3\text{H}^5\text{O}_3)_2\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}$, si depone dall'acqua in piccoli noccioli appannati, duri, solubili in 1,95 p. d'acqua fredda e 1,24 p. d'acqua bollente. È poco solubile nell'alcole.

Secondo Erlenmeyer (1871), il sarcolattato di zinco sarebbe molto meno solubile nell'alcole di quello che indica Engelhardt, ed ha osservato che può formare delle soluzioni soprassature.

Wislicenus (1869-73) ha trovato che facendo cristallizzare dall'alcole il sarcolattato grezzo di zinco si ottengono i sali di zinco di due acidi lattici, uno dei quali sarebbe l'acido etilenelattico (in piccola quantità) e l'altro un isomero degli acidi lattici sin qui conosciuti, ma somigliante molto all'acido lattico di fermentazione. Questo nuovo acido lattico

possiede potere rotatorio e lo denomina *acido paralattico* o *acido lattico attivo, dei muscoli*.

L'acido paralattico attivo, separato dal sale di zinco con acido solfidrico, è uno sciroppo acido, solubile.

È destrogiro ed ha un potere rotatorio $= 3^\circ,46$. Il potere rotatorio del suo sale di zinco è $= -8^\circ,37$.

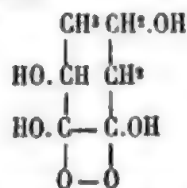
Lasciato lungo tempo nel vuoto in contatto coll'acido solforico, perde dell'acqua, come avviene coll'acido lattico di fermentazione, e dà un *acido dilattico* $\text{C}^6\text{H}^{10}\text{O}_5$, il quale possiede anch'esso potere rotatorio, e che è quindi isomero coll'acido dilattico ordinario.

Per riscaldamento con acido solforico si scompone, come l'acido di fermentazione, in *aldeide* e *acido formico*. Per ossidazione con acido solforico e bismato di potassio dà *acido formico* e *acido acetico*.

Si sa che Strecker scaldando l'acido sarcolattico sino al punto in cui formasi la lattide e facendolo quindi bollire con acqua, ottenne dell'acido lattico ordinario; Wislicenus egualmente scaldando a $135-150^\circ$ il suo acido lattico attivo, lo ha trasformato nell'anidride (lattide) dell'acido lattico ordinario.

Wislicenus ha esaminato accuratamente i sali di quest'acido e specialmente quello di zinco; li trovò differenti alquanto da quelli descritti da Engelhardt (vedi più sopra), sia nella solubilità come nella quantità d'acqua di cristallizzazione; questi sali hanno proprietà molto differenti da quelli dell'acido lattico di fermentazione.

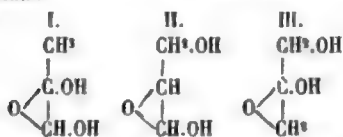
Heintz (1871) credendo che i sarcolattati descritti da Engelhardt fossero dei sali doppi dei due acidi, *etilene* ed *etilidenelattico*, ha preparato il sale doppio di zinco, il quale somiglia al sarcolattato di Engelhardt; ma il sale artificiale di Heintz è *inattivo*, e quindi non può essere identico a quello d'Engelhardt. Heintz crede che l'acido sarcolattico sia un composto d'acido etilenelattico con etilidenelattico, ed ammette la formola seguente:



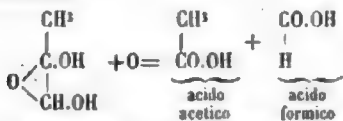
Heintz (1871) mescolando le soluzioni del sale di zinco con quelle del sale di calcio ottenne un sale doppio, molto meno solubile e che può servire a purificare l'acido grezzo. Si scioglie da 11,5 p. d'acqua a 15° . Wislicenus però non ha ottenuto questo sale doppio di Heintz.

Anche colle teorie generalmente ora seguite intorno alla costituzione delle sostanze organiche, sono possibili altri casi d'isomeria, per l'acido lattico, oltre ai due già da tempo conosciuti. Erlenmeyer

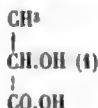
(1871) credo ammissibili, per esempio, le formole seguenti:



Wislicenus opina che la I probabilmente corrisponderebbe all'acido lattico attivo; essa spiegherebbe abbastanza bene la formazione dei prodotti di ossidazione:



e la facile trasformazione in acido lattico ordinario,



Erlenmeyer (1871) non ha potuto confermare il fatto assertedo da Wislicenus, che cioè il sarcolattato di zinco per cristallizzazioni dall'alcole si scinda in due sali diversi. Egli crede che l'acido lattico estratto dalla carne alcune volte sia costituito dalla miscela di due acidi, altre volte no.

Riassumendo diremo che, accettando i risultati delle importanti esperienze di Wislicenus, si deve ammettere che l'acido lattico dei muscoli è costituito in massima parte da *acido lattico attivamente attivo* mescolato a piccola quantità di *acido etilenelattico*.

IV. ACIDO IDRACRILICO.

Brevemente ora ci intratterremo intorno al quarto acido monobasico della formola $\text{C}^3\text{H}^4\text{O}^3$.

Beilstein (1862) facendo digerire l'acido β iodopropionico con un eccesso d'ossido d'argento ottenne il sale d'argento $\text{C}^3\text{H}^3\text{Ag}^2\text{O}^{11}$ di un acido che denominò *acido idracrilico* e che suppose formarsi secondo l'equazione



(1) Gli acidi lattici ordinario e attivo, secondo il Wislicenus, potrebbero avere forse la stessa formola



ed essere isomeri solo geometricamente.

ENCICL. CHIMICA

(I. G)

Vol. VII.

Beilstein analizzò un sale di piombo
 $(\text{C}^3\text{H}^3\text{O}^{11})^2\text{Pb}^2$

cristallizzato, ed osservò inoltre che il sale d'argento e quello di piombo per l'azione del calore si scompone in acido acrilico ed acqua.

Quest'acido idracrilico era considerato come un'anidride polilattica:



Moldenhauer (1864) per l'azione dell'ossido d'argento sull'acido β iodopropionico ottenne dell'acido lattico ordinario, che, secondo questo chimico, proveniva dalla decomposizione dell'acido idracrilico. Considerava l'acido idracrilico come un composto intermedio tra l'acido β iodopropionico e l'acido lattico.

Secondo Wichelhaus (1867) e Richter (1868) invece in questa reazione si formerebbe unicamente e direttamente dell'acido paralattico. Essi negarono l'esistenza dell'acido idracrilico di Beilstein.

Wislicenus (1868) ripetendo le esperienze di Beilstein, Moldenhauer e Richter venne alla conclusione che si forma acido lattico, probabilmente l'etilenelattico, ma mise anch'esso in dubbio l'esistenza dell'acido idracrilico.

Secondo Socoloff (1869), l'acido che si produce per l'azione dell'ossido d'argento umido sull'acido β iodopropionico è differente dagli acidi lattici conosciuti, e lo considera come la prima aldeide $\text{C}^3\text{H}^4\text{O}^3$ dell'acido glicerico, e l'acido idracrilico sarebbe un'anidride di quest'acido. Emise quest'opinione fondandosi sul fatto che quest'acido lattico si combina coi bisolfiti come le aldeidi; ma Wislicenus (1869) giustamente fa osservare che l'acido derivato dal β iodopropionico non ha caratteri di aldeide, non si trasforma in acido glicerico e non dà glicerina per idrogenazione.

Lo stesso Wislicenus nell'edema d'un ammalato d'osteomalacia trovò un acido lattico i cui sali possedevano tutti i caratteri di quelli descritti da Socoloff.

Schneider ed Erlenmeyer (1870) dall'acido β iodopropionico coll'ossido d'argento credono d'aver ottenuto dell'acido lattico di fermentazione.

Per completare questo cenno storico aggiungeremo che Heintz (1874), per l'azione del latte di calce sull'acido β iodopropionico, crede d'aver ottenuto dell'acido etilenelattico. Anche Heintz non ha potuto ottenere l'acido idracrilico di Beilstein.

Wislicenus, che s'è occupato per lungo tempo di quest'argomento, ha pubblicato negli *Ann. der Chem.* 1873, t. 166, un'estesa memoria, nella quale si contengono tutte le esperienze da lui eseguite dal 1868 al 1873; da questa noi trarremo quanto segue.

Egli, mediante l'azione dell'ossido d'argento sul-

l'acido β iodopropionico non potè ottenere l'acido idracrilico di Beilstein, ma trovò invece come prodotto principale un acido $C^3H^5O^3$ isomero cogli acidi lattici sin ad ora conosciuti, ed al quale diede il nome d'acido idracrilico; esso si scinde per l'azione del calore direttamente in acido acrilico ed acqua:



Lo preparò facendo agire l'ossido d'argento precipitato sulla soluzione acquosa dell'acido β iodopropionico, evitando però un grand'eccesso d'ossido ed una lunga ebollizione. Terminata la reazione, filtrò, precipitò l'argento con acido solfidrico, scacciò l'eccesso di questo gas a bagno maria, saturò con carbonato di sodio, e la soluzione evaporata a secco riprese con alcole a 95 per 100 bollente, che per raffreddamento depose l'idracrilato sodico cristallizzato. Questo si purifica per ricristallizzazioni dall'alcole bollente.

Scomponendo il sale di sodio con acido solforico od il sale di zinco con acido solfidrico, si ottiene l'acido libero in forma di uno sciroppo acidissimo, scomponibile per distillazione secca in acido acrilico ed acqua.

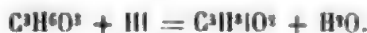
Per l'azione degli ossidanti il nuovo acido fornisce i seguenti risultati:

1° Ossidato con acido nitrico o con acido solforico e bicromato di potassio, non dà acido malonico, ma anidride carbonica, acido formico ed acido ossalico.

2° Bollito con ossido d'argento fornisce prima l'acido carbacetossilico di Wichelhaus e principalmente dell'acido ossalico e dell'acido glicolico, ma non acido acetico nè acido glicerico.

3° Per fusione con potassa genera gli acidi formico, acetico e ossalico e forse acido glicolico.

Può essere trasformato direttamente in acido β iodopropionico (gliceriniiodopropionico), e per ciò basta scaldare l'acido stesso o i suoi sali, in tubi chiusi, con eccesso d'acido iodidrico:



Non dà la reazione di Lieben.

Idracrilato di sodio, $C^3H^5NaO^3$. — È in cristalli anidri. Per lento raffreddamento d'una soluzione quasi satura si depone in prismi piatti. È deliquescente, poco solubile nell'alcole assoluto, solubilissimo nell'alcole a 95 per 100. Fonde a 142-143° e cristallizza per raffreddamento. A 180° perde una molecola d'acqua; a 300° non perde più di peso e lascia dell'acrilato di sodio $C^3H^3NaO^3$.

Idracrilato di zinco, $(C^3H^5O^3)_2Zn + 4H^2O$. — Per evaporazione della sua soluzione si depone in grossi cristalli appartenenti al sistema triclino. È efflorescente. Fonde a 60° nella sua acqua di cristallizzazione e cristallizza di nuovo per raffreddamento. A 110° è anidro. Cento p. del sale si sciolgono in

89 p. d'acqua a 16° 5 e in 119 p. a 15° 5. Il sale anidro fonde a 160°; a temperatura più elevata perde $2H^2O$, lasciando un residuo di acrilato di zinco.

Idracrilato di calcio, $(C^3H^5O^3)_2Ca + 2H^2O$. — È in grandi cristalli incolori, che sono anidri a 110°. A temperatura elevata perde $2H^2O$, lasciando dell'acrilato di calcio.

Idracrilato d'argento, $C^3H^5AgO^3$. — Cristallizzato dall'acqua è in piccoli prismi o in aghi anidri, solubilissimi nell'acqua.



Si prepara in modo simile al sarcollattato doppio di Heintz. È anidro, poco solubile e ben cristallizzato.

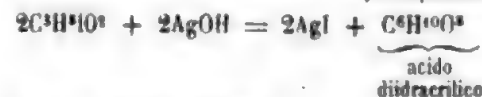
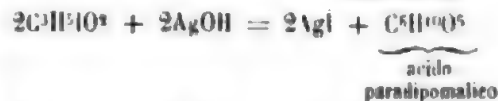
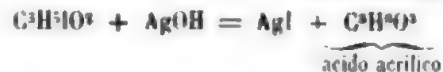
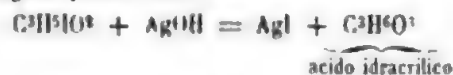
Etere idracrilico. — Per l'azione dell'ioduro d'etile, sull'idracrilato d'argento si forma, pare, un etere idracrilico, il quale si scompone facilmente.

Quando si prepara l'acido idracrilico nel modo su descritto, dopo l'estrazione coll'alcole rimane un residuo che contiene i sali di tre acidi formati per reazioni secondarie. Sciogliendo questo residuo nell'acqua e aggiungendo dell'alcole a 95° si ha un precipitato formato dal sale di sodio



di un acido che Wislicenus chiama acido paradipomalico = $C^6H^{10}O^5$. Le acque madri di questo sale contengono due altri sali che si separano per cristallizzazione frazionata dall'alcole a 90 per 100. L'uno è acrilato di sodio, l'altro è il sale di sodio $C^6H^8Na^2O^5$ di un acido $C^6H^{10}O^5$ che Wislicenus denomina acido diidracrilico, isomero coll'acido paradipomalico.

Per scomposizione dunque dell'acido β iodopropionico in soluzione acquosa con ossido d'argento si ottengono quattro acidi:



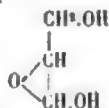
A questo risultato Wislicenus era pervenuto sino dal 1870 (*Berichte der deut. Chem. Gesell. Berlin*, t. 3°, p. 811).

Wislicenus ha dimostrato che questo quarto acido $C^6H^{10}O^5$ non è l'aldeide dell'acido glicerico, come crede Socoloff, perchè non dà acido glicerico per ossidazione, nè glicerina per riduzione, nè si combina

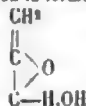
coi bisolfati. Non si può ammettere che sia identico coll'acido etilenelattico perchè, 1° per ossidazione non dà acido malonico; 2° il sale di zinco dell'acido etilenelattico cristallizza difficilmente; 3° l'acido etilenelattico non si trasforma in acido β iodopropionico per l'azione dell'acido iodidrico. Maggiormente poi differisce dall'acido lattico di fermentazione e dall'acido sarcolattico.

Diciamo poche parole intorno alla probabile costituzione chimica di quest'acido.

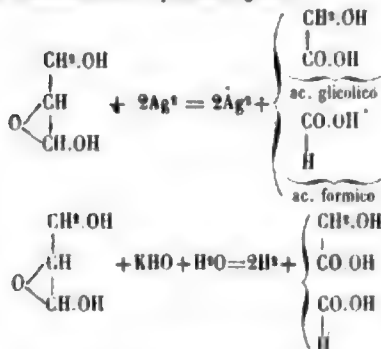
Delle tre forme date più sopra (vedi III, *Acido sarcolattico*), ammesse da Krienmeyer, Wislicenus crede che la seconda rappresenti probabilmente l'acido idracrilico:



La formula I è esclusa, perchè con questa si dovrebbe avere la reazione di Lieben; la III spiegherebbe meno bene la formazione dell'acido acrilico, al quale Wislicenus dà la formula:



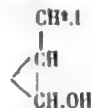
Ammissa la formula II per l'acido idracrilico, si spiegherebbe il modo di formazione dei suoi prodotti di ossidazione colle equazioni seguenti:



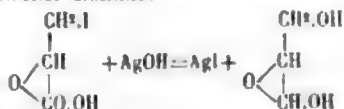
Se all'acido β iodopropionico impiegato in queste esperienze si attribuisce la formula $\begin{array}{c} \text{CH}^3.\text{I} \\ | \\ \text{CH}^3 \end{array}$, si do-

vrebbe formare l'acido etilenelattico $\begin{array}{c} \text{CH}^3 \\ | \\ \text{CO}.\text{OH} \\ | \\ \text{CH}^3 \end{array}$; ciò non

essendo, invece di ammettere una trasposizione molecolare, Wislicenus crede più probabile che al detto acido β iodopropionico convenga la formula



e nel modo seguente si spiegherebbe la formazione dell'acido idracrilico:



Osserviamo però che la trasformazione dell'acido β iodopropionico in β cianopropionico e di questo in acido succinico (Wichelhaus) renderebbe più probabile

la formula $\begin{array}{c} \text{CH}^3.\text{I} \\ | \\ \text{CH}^3 \\ | \\ \text{CO}.\text{OH} \end{array}$ ammessa da quasi tutti i chimici.

Wislicenus sviluppa delle formule costituzionali ancora più ipotetiche per l'acido diidracrilico ecc., delle quali non crediamo opportuno tener parola in quest'articolo.

LATTICO ACIDO E LATTATI (farm.). — Annisono, quando fu trovato l'acido lattico nei diversi umori animali e quando si credette che la reazione del sugo gastrico derivasse dall'esservi normalmente il detto acido, né fu lodato l'uso nella dispepsia; uso che poscia fu abbandonato.

Così non avvenne di alcuni lattati e particolarmente di quelli di ferro, di chinina e di zinco, dei quali il primo ed il secondo si sogliono adoperare al presente. Circa al modo di preparare per la farmacia il lattato di ferro, alcuni prescissero di far reagire l'acido lattico direttamente col ferro metallico; ma Soubeiran dimostrò essere meglio che si prepari per doppia decomposizione tra il lattato di calcio ed il solfato di ferro puro e cristallizzato (vedi vol. VI, pag. 417).

Anche il lattato di chinina qualche volta è prescritto, ma non frequentemente, e si può ottenere in via diretta colla chinina e coll'acido lattico.

Quanto al lattato di zinco, si ottiene coll'idrocarbato e l'acido lattico; cristallizza in aghetti prismatici e risplendenti.

Si amministrò nella epilessia, ma senza utile veruno.

LATTOPROTEINA (chim. gen.). — Materia albuminoide particolare, che Millon e Commaille scoprirono nel latte. Non è coagulabile né dal calore, né dall'acido nitrico, né dal bicalore di mercurio, né dall'acido acetico a caldo.

In contatto col nitrato di mercurio acidissimo ingenera un composto insolubile, contenente 20 p. c. di biossido del metallo, e la cui formazione dà modo di determinarne la quantità nel latte.

Fu riscontrata nei latti di pecora, capra, asina, vacca e donna; in quello di vacca si riscontra in proporzioni variabilissime.

Quando si ottiene sola ha l'aspetto di materia gommosa, solubilissima nell'acqua; ma la soluzione non possiede più tutte le proprietà della sostanza quale sussiste nel latte.

Analizzandone il composto mercurico, Millon e Commaille ne raccolsero i dati, corrispondenti alla formula $C^{12}H^{12}Az^{10}O^{12}, HgO$.

Per determinarla nel latte si prende il siero bollito, d'onde fu separata la ricotta, vi si stillano due o tre gocce di nitrato acido di mercurio, privo assolutamente di ossido mercurioso, si raccoglie il precipitato, si lava con acqua inacidita con un centesimo di acido nitrico, poi con acqua pura, finché l'idrogeno solforato imbruna il lavacro, indi con alcole ed in ultimo con etere. Seccandolo, pesandolo e detraendo 50 per 100 per l'ossido di mercurio, si ha il peso della lattoproteina. Le proporzioni trovate nei diversi latti furono:

per latte di capra . . .	1 ^{re} , 52	per litro
— pecora . . .	2, 53	—
— donna . . .	2, 77	—
— asina . . .	3, 20	—
— vacca . . .	da 2 ^{re} , 90 a 3 ^{re} , 79	—

LATTOSO, LATTINA, ZUCCHERO DI LATTE (*chim. gen.*), $C^{12}H^{22}O^{11}$. — È lo zucchero di latte o lattoso: fu estratto per la prima volta dal siero, nel 1619, da Fabrizio Bartoletto, onde gli antichi nomi di manna, *sari lactis* e di *galacticum Bartoletti*. Lodovico Forti nel 1698 lo consigliò come medicamento. Fu studiato in modo speciale da Bouillon-Lagrange e Vogel, da Berzelius, da Bensch, da Wohl, da Winckler, da Krause e Staedeler, da Vieben da Pasteur, da Dubrunfaut, da Luboldt, da Berthelot e da altri.

Fino ad ora non fu riscontrato che nel latte dei mammiferi; talvolta fu confuso col glucoso, nel sangue, nel fegato, ecc. Fino ad ora non fu possibile di ottenerlo con mezzi artificiali.

Per prepararlo si può valere del latte, che si precipita con acido solforico diluito oppure col presame; si separa il siero mediante la filtrazione, il quale poi si concentra fino a cristallizzazione. Si raccoglie il prodotto, si purifica sciogliendolo nell'acqua e trattandolo col carbone animale, facendolo ricristallizzare più volte e in ultimo precipitandolo più volte col mezzo dell'alcole dalla soluzione acquosa.

Lo zucchero di latte che viene in commercio si suole estrarre in Svizzera dal siero che rimane dal caseificio, evaporando il detto siero a consistenza sci-

lopposa e tenendo lo sciollo in luogo fresco; il lattoso si depone cristallizzato.

Si purifica in appresso come fu esposto di sopra.

Il lattoso è scolorito, in cristalli bianchi, duri, che stricchiolano sotto i denti, della densità di 1,534. I cristalli appartengono al sistema ortorombico; sono emiedrici ed emimorfi. Le faccie dominanti g^1 , b , e^1 , h^1 ; quest'ultima forma non possiede che il quarto delle faccette. Gli angoli δ^1 , $g^1 = 109^\circ 1'$; h^1 , $p = 101^\circ 4'$. Clivatura g^1 . Splendore perlaceo g^1 , p , e^1 ; splendore, lucidezza untuosa sopra δ^1 . (Scabus).

Detti cristalli hanno sapore zuccherino debolissimo e sono lievemente igroskopici. Si sciolgono in 5 a 6 parti di acqua fredda ed in 2,5 parti di acqua bollente. La soluzione satura che si forma da un contatto prolungato del lattoso in eccedenza coll'acqua a 10°, possiede la densità di 1,055 e contiene 14,55 p. 100 di lattoso cristallizzabile; quando fu lasciata evaporare fino al punto in cui incomincia a deporre cristalli, in allora ha la densità di 1,063 e contiene 21,64 per 100 di lattoso.

Seccandone i cristalli a 170° si fondono in una massa scolorita, che si solidifica in istato cristallino nel raffreddare; tra 140° e 145° perdettero 5,08 per 100 di acqua, ossia H₂O. Portando la temperatura a 160° la materia si colora di giallo, svolgendo odore di caramelo; a 175° ed oltre si converte parzialmente in una mescolanza di *lattocaramelo* $C^6H^{10}O^5$, ed in una sostanza insolubile nell'acqua, fusibile a 203°, 5.

La soluzione acquosa del lattoso quando fu preparata di recente possiede un potere rotatorio a dritta $[\alpha]_D = 56^\circ, 4$; ma tale potere destreggiro diminuisce col tempo, ovvero quando si scalda la soluzione, nel rapporto di 8 a 5. La diminuzione è lenta a 0° ed è più rapida per riscaldamento, tanto che bastano due minuti di bollitura per farlo decrescere di qualche grado.

Quando il lattoso fu scaldato tra 140° e 145°, tanto che si trasformasse in lattoso anidro $C^{12}H^{22}O^{11}$, crebbe di potere rotatorio; in tal caso è $[\alpha]_D = 59,3$ Berthelot; 60,28 (Biot).

Il lattoso chiuso con acqua in cannello suggellato a lampada e scaldato a 170° si scompone in varii prodotti, tra cui carbone, anidride carbonica ed acido formico (Loewe).

Il lattoso è insolubile nell'alcole e nell'etere, solubile nell'acido acetico, d'onde ricristallizza inalterato; impedisce la precipitazione dei sali ferrici col mezzo degli alcali. Bollito coll'acido solforico diluito si sdoppia in due zuccheri diversi, uno dei quali cristallizza più facilmente in prismi dritti, e con facce terminali, mentre l'altro si depone in tavole esagonali. Per la separazione dei due prodotti si continua l'ebollizione per un'ora, si satura l'acido solforico col

carbonato di calce, si feltra e si concentra a consistenza sciopposa. Aggiungendo alcole si depongono i cristalli prismatici; lasciando a sé l'acqua madre per qualche settimana, si raccaglia in massa cristallina, d'onde per nuova cristallizzazione si depone lo zucchero in tavole esagonali.

Ambedue sono fermentabili, solubili facilmente nell'acqua e forniti di potere destrigiro; quello che cristallizza in prismi è meno solubile nell'alcole, di sapore meno dolce, di fermentazione più lenta in confronto dell'altro che cristallizza in tavole esagonali. Differiscono ancora nei poteri rotatorii specifici, essendo quello del prismatico $[\alpha]_D^{20} = 94.74$, e quello dell'esagonale $[\alpha]_D^{20} = 67.53$.

Sottoponendo il lattoso a distillazione col bicromato di potassa e l'acido solforico, ingenera aldeide. Sciolto e trattato col permanganato di potassa, a temperatura che non raggiunge l'ebollizione, si converte in acido carbonico ed in acqua. Scaldato coll'acido nitrico produce gli acidi mucico, saecarico, tartarico, un poco di acido paratartarico, ed acido ossalico.

Scaldato in recipiente chiuso con bromo, dà nascimento ad acido isodiglicoletilenico. Distillato in soluzione acquosa coll'iodio e col bicarbonato di potassa produce iodoformio.

Quando fu intervertito ed è in soluzione acquosa ingenera dulcite mediante l'amalgama di sodio; nel tempo stesso si forma mannite, dal che è dimostrato che nell'invertimento si adoppia in due glucosi isomeri.

Scaldato per lungo tempo cogli acidi organici acetico, butirrico e tartarico, fornisce eteri composti e di composizioni diverse (Berthelot).

Bollito lungamente coll'anidride acetica, vi si scioglie a poco a poco, e la soluzione è compiuta, seguitando a bollire in recipiente aperto. La soluzione, che è alquanto bruna, versata nell'acqua produce un precipitato vischioso, quasi incolore, che rapidamente si solidifica e diventa fragile; mentre dall'acqua madre evaporata a secco si ottiene un residuo solubilissimo e deliquescente, di sapore amaro, cristallizzato in grammi di forma indeterminata.

Il primo dei due prodotti corrisponde alla formula $C^{12}H^{22}(C^2H^3O)^2O^{11}$, è insolubile nell'acqua, solubile nell'alcole e nell'acido acetico, rammollibile verso 52° e di un potere destrigiro eguale a 31° .

L'altro prodotto, cioè il solubile, corrisponde alla formula $C^{12}H^{22}(C^2H^3O)^2O^{11}$, è destrigiro come l'altro e di un potere rotatorio uguale a 50.4 (Schützenberger e Naudin). Il lattoso quando è in soluzione acquosa forma col solfato di rame e la potassa in eccesso una soluzione di colore azzurro intenso, in cui per bollitura succede la riduzione dell'ossido di rame; la potassa non occorre quando si usano l'acetato od il nitrate del metallo. Una molecola del detto lattoso riduce da 7,62 a 7,96 molecole di ossido di rame.

Da ciò fu desunto un metodo di dosamento quantitativo dello zucchero di latte. Si prepara il liquido normale sciogliendo 10 gr. di solfato di rame, 10 gr. di bitartarato di potassa e 30 gr. di potassa caustica in 200 gr. d'acqua distillata. Si feltra il liquido, che è di un colore azzurro cupo, e si titola cercando quanto di puro lattoso in soluzione sia necessario per decolorarne un dato volume. Se adopra questo processo per riconoscere quanto della materia zuccherina sia contenuta in un dato latte, fa d'uopo, per l'esattezza, che da esso latte siano tolte la caseina e le materie grasse.

Il lattoso fermenta di fermentazione alcolica, quando è in contatto con una quantità sufficiente di lievito; la fermentazione però è più lenta che pel glucosio. Il siero fermenta spontaneamente a termine di qualche tempo e fornisce acido lattico, alcole ed acido carbonico, prodotti che pure si ottengono dal lattoso a cui si aggiunge caseina e glutina. Quanto più il siero è diluito con acqua, tanto più la fermentazione alcolica predomina; mentre diminuisce quando si neutralizza con creta calcare l'acido lattico che si va formando. In detti casi non si converte previamente né in glucosio, né in galattoso.

L'eritrozimo ne determina la fermentazione sdoppiandolo in parecchi prodotti, cioè idrogeno, acido carbonico, alcole, acido formico, acido acetico ed acido succinico.

Il lattoso assorbe 12,4 per 100 di gas ammoniacco, di cui 5,8 per 100 si dissipano a termine di due ore, mentre il restante rimane combinato con forza maggiore.

Combinazioni del lattoso. — Il lattoso non si combina col cloruro di sodio, per formare un composto definito come fa il glucosio. Si scioglie nella potassa caustica concentrata, formando un liquido denso, da cui l'alcole precipita fiocchi bianchi di una combinazione che contiene 12,4 per 100 di potassa, ossia una molecola di lattoso per tre molecole dell'alcali, che sono facilmente decomponibili dagli acidi, perfino dall'acido carbonico, e donde il lattoso si ricupera inalterato.

Colla soda produce una combinazione somigliante.

Colla barite dà nascimento alla combinazione $(C^{12}H^{22}O^{11})_3(BaO)^3$

che si ottiene macinandolo con acqua di barita, feltrando e precipitando con alcole.

Si scioglie facilmente nel latte di calce, formando una soluzione in cui l'alcole produce intorbidamento, e donde (se il liquido è concentrato) fa deporre un precipitato bianco, che lavato e seccato corrisponde alla formula $C^{12}H^{22}O^{11}, CaO$.

Dà pure nascimento ad una combinazione insolubile, che contiene calce in quantità maggiore, quando si fa agire in soluzione con idrato di calce secco ed in eccedenza.

Fatto digerire a blando calore con ossido di piombo ed acqua (a circa 50), una parte dell'ossido di piombo si scioglie, mentre un'altra parte rimane indisciolta in combinazione col lattoso. Evaporando nel vuoto il liquido, se ne ha una massa gommosa, solubile, contenente 18,1 per 100 di ossido di piombo, e che produce un composto insolubile per aggiunta di ammoniaca.

Quella combinazione di lattoso e di ossido di piombo che rimane indisciolta nella preparazione contiene 63,5 di ossido metallico per 100.

Derivati del lattoso. — Il lattoso dà origine a parecchi derivati, di cui verremo dicendo.

Lattocaramelo. $C^{12}H^{10}O^5$. — Si produce allorchando il lattoso è scaldato per qualche tempo a 180° . È una materia di colore bruno cupo, fragile, splendente, solubilissima nell'acqua ed insolubile nell'alcole. Si combina coll'ossido di piombo e coll'ossido di rame.

Acido galattico ed acido pettolattico. — Nomi che furono dati da Boedeker e Struckmann a due prodotti di reazione acida, che si formano facendo bollire una soluzione di lattoso con solfato di rame e soda. L'acido galattico avrebbe per composizione $C^{14}H^{10}O^6$; piglia nascimento allorchando si adopra in eccesso il solfato di rame e di soda. L'acido pettolattico $C^{14}H^{10}O^6$ (?) piglia nascimento allorchè il sal di rame e l'alcali sono in quantità insufficiente. Sono ambedue sciolposi, e formano diversi sali incristallizzabili.

Nitrolattoso. — Si ottiene versando una mescolanza di acido nitrico e di acido solforico sul lattoso, indi precipitando con acqua. È un prodotto che scoppia per riscaldamento, e si scioglie nell'alcole, d'onde cristallizza in laminette cristalline e perlacee.

Derivati azotati del lattoso. — Allorchando si scalda una parte di lattoso con 2 parti di anilina succede soluzione senza sviluppo di gas; si agita di continuo e non si scalda troppo a lungo. Formasi schiuma, ed allorchè viene diminuendo si pone a raffreddare la materia e indi le si aggiunge un volume uguale di alcole assoluto. Si versa su feltro, sul quale rimane una materia cristallizzata e compatta, che si lava con alcole, si sprema fra carta bibula, si lava ancora due volte con etere bollente e tre volte con alcole assoluto, si feltra a caldo, si comprime di nuovo fra carta bibula, si scioglie in piccola quantità d'acqua bollente, si rifeltra e si aggiungono al liquido feltrato 506 volumi di alcole assoluto, indi etere in abbondanza, lasciando poscia in quiete. A termine di qualche tempo si depongono aghetti cristallini bianchissimi, che si raccolgono su feltro, per aggiungere nuovo etere al liquido, con che si ottengono nuovi cristalli.

Così operando si ritraggono da 8 a 10 gr. di prodotto da 30 gr. di lattoso, e il prodotto è, o una me-

scolanza di due corpi, o l'uno o l'altro da soli. La loro composizione corrisponde alle formole



e si formano a norma delle due equazioni:



Sono solubili facilmente nell'acqua, pochissimo nell'alcole assoluto, quasi insolubili nell'etere. Riducono una soluzione di ossido di rame alcalino. In soluzione acquosa assorbono il bromo, che vi si estingue immediatamente (Sochisse).

LATTUCA VIROSA (farm.). — Narcotico paragonabile al giusquiamo ed alle altre piante virose. Se ne prepara l'estratto e l'alcolato, che si amministrano nelle nevrosi.

LAUDANINA (chim. gen.). — Uno degli alcaloidi che si riscontra nell'estratto acquoso dell'oppio quando ne furono deposte la morfina, la codeina, la pseudomorfina, ecc.

Parlando della lantopina, dicemmo come sia tra quelle basi che rimangono sciolte nella potassa da alcuni alcaloidi. Trattando la soluzione alcalina come fu esposto in detto luogo, si ritrae una piccola quantità di lantopina; si feltra, si aggiunge ammoniaca al liquido feltrato, si ridiscoglie la materia precipitata con un poco di alcole diluito e bollente, donde nel raffreddare si depongono cristalli a cui si aggiunge acido iodidrico, che forma colla laudanina un sale poco solubile. Dall'iodidrato si ottiene l'alcaloide libero.

Quando si segue il primo processo per l'estrazione della lantopina, e questa fu precipitata neutralizzando coll'ammoniaca, si lascia per 24 ore il liquido in quiete, si feltra, si aggiunge un poco di potassa al liquido feltrato, che si dilabte con un poco di etere per togliere la codeina che lo rende torbido.

L'etere non porta via la laudanina, nè la meconina, nè la codamina, nè la meconidina; ma aggiungendo sale ammoniaco e replicando il trattamento eterico, i quattro alcaloidi in allora si sciolgono in esso. Si fa evaporare lentamente la soluzione eterica, con che la laudanina cristallizza in sulle prime, mentre gli altri tre alcaloidi rimangono in soluzione, che evaporata compiutamente li lascia coll'aspetto di un residuo amorfo. Si deve sciogliere la laudanina nell'alcole diluito e bollente, da cui cristallizza.

Siccome suol essere accompagnata dalla criptopina, per ottenerla pura si fa sciogliere nell'acido acetico e si aggiunge alla soluzione acetica un'eccedenza di soda diluita. La criptopina precipita; si feltra, si aggiunge sale ammoniaco nel liquido, con che la laudanina si depone coll'aspetto di un precipitato che si fa cristallino, e che si ridiscoglie nell'acido acetico debole. Si tratta la soluzione acetica con una quantità d'ioduro di potassio corrispondente

a metà il peso del precipitato disciolto, con che si depona l'iodidrato di laudanina, che si decompone di nuovo coll'ammoniaca.

La laudanina ha per formula $C^{20}H^{15}AzO^4$. Ricristallizzata dall'alcole diluito e bollente, è in prismi incolori assagonali, terminati da piramidi ed uniti a stelle. Possiede reazione alcalina. Si scioglie nella benzina, nel clorofornio e nell'alcole bollente. Occorrono 540 parti di alcole freddo per scioglierne una parte, e 647 parti di etere a 18°. Quando è disciolta, la potassa e l'ammoniaca la precipitano amorfa e bianca, che poi diventa cristallina. La combinazione colla potassa è insolubile in un'eccedenza dell'alcali e cristallizza in aghetti uniti a stelle. Si ridiscioglie nell'ammoniaca, da cui il clorofornio la toglie con facilità. L'acido solforico concentrato la scioglie in colore arancio, l'acido nitrico in colore roseo, che per riscaldamento passa al violaceo.

È fusibile a 165°, senza sublimarsi.

Sali di laudanina. — Posseggono sapore amaro e sono per lo più cristallizzabili. Il cloruro di ferro li colora di verde disciogliendoli.

Cloridrato, $C^{20}H^{15}AzO^4.HCl + 6H^2O$. — Cristallizza in prismi incolori e sottili, solubili nell'acqua e nell'alcole, che diventano anidri a 90° e si fondono al di là di 100° senza decomporli.

Cloroplatinato, $(C^{20}H^{15}AzO^4.HCl)_2 + PtCl^4 + 2H^2O$. — Precipitato amorfo e giallo, alquanto solubile nell'acqua bollente.

Clorocaurato. — Precipitato amorfo e giallo, fusibile a 100° decomponendosi.

Cloromercurato. — Precipitato bianco, solubile nell'acqua bollente.

Bromidrato. — Cristallizza con $2H^2O$. È solubile in 29 parti d'acqua a 20°, solubile pura nell'alcole.

Iodidrato, $C^{20}H^{15}AzO^4.HI + H^2O$. — È bianco, solubile in 500 parti d'acqua fredda, ed assai meno nella bollente. Se il liquido contiene o ioduro o cloruro di potassio, l'iodidrato rimane quasi insolubile.

Iodomercurato. — Precipitato bianco ed amorfo, che si fonde nell'acqua bollente e vi si discioglie. È solubile facilmente nell'alcole.

Solfocianato. — Si depona in mammelloni cristallini, solubili nell'acqua bollente.

Solfato neutro. — È incristallizzabile.

Solfato acido, $C^{20}H^{15}AzO^4.SO^4H^2 + 4H^2O$. — È solubilissimo nell'alcole; mediante un'eccedenza dell'acido cristallizza in prismetti bianchi.

Acetato. — È in piccoli aghetti bianchi, solubilissimi nell'acqua.

Ossalato neutro. — È solubilissimo ed incristallizzabile.

Ossalato acido, $C^{20}H^{15}AzO^4.C^4H^4O^4 + 6H^2O$. — Si depona per raffreddamento della soluzione acquosa e bollente in prismetti uniti concentricamente. Si disidrata a 90° e si fonde a 110°. È poco solubile

nell'acqua fredda: una parte di esso ne ha d'uopo di 45,7 parti.

Tartrato neutro. — È incristallizzabile.

Tartrato acido. — Cristallizza in mammelloni bianchi, che contengono $3H^2O$. Si disidrata e si fonde a 100°. Si scioglie in 20,6 parti d'acqua fredda.

LAUDANO (farm.). — Medicamento liquido usatissimo, a base d'oppio, che ha il vino per eccipiente o solvente, inventato da Tommaso Sydenham, che visse dal 1624 al 1689; fra gli oppiati è quello d'uso più frequente, stillato per qualche goccia nelle pozioni, nelle iniezioni e nei clisteri; a grammi nei linimenti, o steso sui cataplasmi.

Si prepara prendendo

Oppio di Smirne	200
Zafferano tagliuzzato	100
Cannella del Ceilan soppressa	15
Garofani sopposti	15
Vino di Malaga	1600

L'oppio deve essere stato assaggiato affine di conoscerne il valore terapeutico, e quindi scelto di buona qualità. Si taglia a fettine, si mosce colle zafferano, colla cannella e coi garofani sopposti e si fa macerare per 15 giorni nel vino di Malaga, agitando di tempo in tempo. Si passa per istamigna spremendo, indi si filtra per manica d'Ippocrate.

Il vino scioglie dall'oppio i mercurati di morfina e di codeina, una parte di narcotina e gli altri alcaloidi, come pure la parte maggiore dei principii resinosi, oleosi, virosi, oltre alla materia colorante.

Poco dopo la preparazione si depona spesse volte un sedimento copioso, il quale, come fu verificato da Henry, consta della materia colorante dello zafferano, che si disgiunge dall'olio essenziale del medesimo; per ciò il laudano nulla perde della sua efficacia, dacchè le virtù medicinali dello zafferano derivano specialmente dal detto olio essenziale. Coll'andare del tempo però si depona anche buona parte della narcotina.

Allorché il laudano fu ben preparato dovrebbe possedere le qualità seguenti: è di colore giallo bruno in massa, di un giallo d'oro in lamine sottili sulle pareti bagnate del recipiente; ha odore viroso, tra cui predomina l'aroma dello zafferano; possiede la densità di 1,075, la ricchezza alcolometrica di 17 a 18 per 100 di alcole; fornisce per evaporazione 10 per 100 di materia estrattiva; diluito con 50.000 parti di acqua, conserva peranco un lieve gialliccio (Soubeiran).

La densità del laudano si ragguaglia alla cifra data, ed a poco meno, purché quella del vino di Malaga sia di 1,031; con vino della densità di 1,030 il laudano risoltò della densità di 1,070; con un vino di 1,020 il laudano fu di 1,049, come venne notato da I. Regnaud. Il quale pure osservò che a norma delle

proporzioni di alcole e di materie estrattive contenute nel Malaga, variano anche i dati della ricchezza alcolometrica e del residuo fisso forniti dal laudano; per cui importa soprattutto, quando si accinge a prepararlo, che si esamini la qualità del vino, determinandone in specie il quantitativo di alcole per 100 in volume.

Si conosce anche e si usa in Francia il *laudano per fermentazione*, detto *del Rousseau*, che si prepara con

Oppio grezzo	4
Miele bianco	12
Acqua tepida	60

Si stempera il miele in una parte d'acqua e l'oppio nella rimanente, si mescolano i due liquidi, vi si stempera un poco di lievito di birra $\frac{1}{10}$ del peso dell'oppio; e si pone a fermentare in luogo tiepido. Compiuta la fermentazione, si passa per istamigna spremendo, si filtra, si distilla a ricavarne 16 p. di stillato, che si rettifica due volte in bagno maria, fino ad averne $4\frac{1}{2}$ p. di alcole di 64 a 67 centesimali. Si evapora frattanto il residuo estrattivo dell'oppio fino a rimanenza di 10 p., gli si aggiunge l'alcole già rettificato e si infiltra: il prodotto ha la densità di 15° di Baumé.

Così preparato il laudano di Rousseau possiede odore viroso di oppio; contiene 3 centigrammi di morfina per grammo, ed equivale a 15 centigrammi di estratto. In confronto del laudano del Sydenham, a volumi eguali, racchiude il doppio di principi narcotici. 20 gocce equivalgono a 12 centigr. di estratto di oppio, ed il peso medio di una goccia è di 43 milligr. (Guibourt).

Marchand propose di operare la fermentazione in recipienti chiusi, accelerandola con doppia quantità di lievito, ed in istola la cui temperatura rimanga a 30°. A termine di cinque giorni, si distilla e si mesce l'alcolato col residuo estrattivo, concentrato al termine occorrente.

Il *laudano opiato* è l'estratto vinoso di oppio preparato come l'estratto acquoso, cioè con replicata macerazione per 24 ore, usando vino bianco ed alcolico.

LAUDANOSINA (*chim. gen.*). — Uno degli alcaloidi che Hesse estrasse dall'oppio. Accompagnata dalla protopina, dalla criptopina o da altre basi, si riesce a separarla facilmente dalle medesime, valendosi dell'etere, col quale è solubilissima. Affine di purificarla si converte in iodidrato, composto poco solubile, che si scompone coll'ammoniaca. In allora è in fiocchi bianchi e cristallini, che si fanno sciogliere nella benzina bollente, donde la laudanosina si depona in begli aghetti.

La laudanosina ha per formola $C^{21}H^{27}AzO^3$. Cristallizza in prismi fusibili a 89°, incominciando a de-

comporre a 110°. È anidra, e differisce dalla laudamina perchè contiene CH^2 di più. È insolubile nell'acqua, solubile facilmente nell'alcole e nell'etere, che la depona in cristalli a cavolfiori, solubile nella benzina bollente e poco a freddo. Si scioglie pure nell'acetone e nel cloroformio. La sua solubilità nell'etere a temperatura di 16° si ragguaglia ad una parte di essa per 19,3 parti del liquido. Non si scioglie negli alcali. L'acido solforico la scioglie svolgendo un colore rosso, che passa al viola verso 150°; l'acido nitrico debole la converte in una base cristallizzabile.

Sali di laudanosina. — La laudanosina possiede reazione alcalina; combinandosi cogli acidi ingenera sali amari, più solubili di quelli della laudamina.

Il *cloridrato* è neutro ed incristallizzabile.

Il *cloroplatinato* è un precipitato amorfo, fusibile nell'acqua bollente.

L'*iodidrato* è in prismetti poco solubili nell'acqua fredda, più solubili nell'alcole, e contengono $\frac{1}{2}H^2O$.

L'*ossalato neutro* è amorfo e solubilissimo.

L'*ossalato acido* è in prismi contenenti $3H^2O$, si scioglie facilmente.

LAUMONITE (*sin. Laumontite; Lomonite; Zeolite efflorescente*; var. *Schneiderite*) (*chim. miner.*).

— Questa zeolite si riconosce facilmente per la sua spontanea efflorescenza, che ne rende malagevole la conservazione. Cristallizza in prismi monoclinali, spesso geminati; ovvero adonati in gruppi bacillari, raggiati, o divergenti. Durezza 3,5...4. Peso specifico 2,25...2,36. Lucentezza vitrea traente alla perlacea, nelle faccie di sfaldatura parallele al prisma fondamentale. Bianca, traslucida, birifrangente.

È silicato idrato di allumina e di calce. Ne diamo alcune analisi: I. Var. di *Phippsburg*; an. di Dufrénoy. II. Var. di *Skye*; an. di Connel. III. Var. di *Port-George*; an. di How.

	I.	II.	III.
SiO^2	51,98	52,04	51,43
Al^2O^3	21,12	21,14	24,64
CaO	11,71	10,62	12,07
H^2O	15,05	14,92	15,26

Nel vuoto, in presenza dell'acido solforico concentrato, perde fino a 3,85 per 100 di acqua, che ripiglia stando esposta all'aria. Al cannello può fondersi in ismalto bianco. Gelatinizza se attaccata dagli acidi.

Sta nelle geodine o vacuità cristallifere delle rocce trappiche amigdaloidi. Talvolta invece nei porfidi e nelle sieniti.

Le principali località che la forniscono sono: le isole Ferøe; l'isola Disco in Groenlandia; Eule in Boemia; S. Gottardo nelle Alpi; Huelgoet in Bretagna; la valle di Fassa ed altre del Tirolo, o la formazione cuprifera del Lago Superiore nella Nord-

America. La varietà detta *schneidenite* trovasi nel gabbro-rosso della miniera di Montecatini presso Volterra.

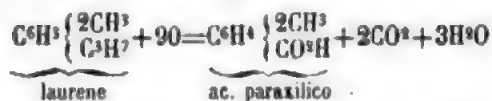
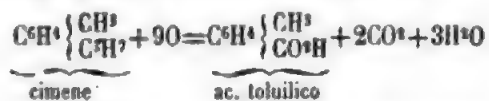
LAURENE (sin. *Laurol*), $C^{11}H^{16}$ (*chim. gen.*). — Idrocarburo aromatico della serie della benzina C^8H^{10} , isomerico coll'amilobenzina $C^8H^5.C^3H^4$ e col dietiltolulene $C^2H^5(C^3H^5)^2$. Il laurene fu scoperto da Fittig, Hoebrich e Jilke (1867) tra i prodotti della distillazione della canfora col cloruro di zinco fuso. In tale distillazione il laurene prende nascimento accanto ad acetone, benzina, toluene, xilene, cumene o cimene, e si trova nella parte che passa sopra 180° . È un idrocarburo liquido che bolle a 188° e pesa 0,887 a 10° . Il laurene raffreddato, trattato col bromo, forma dopo qualche tempo una massa solida cristallina, la quale lavata colla potassa e coll'acqua e poi più volte cristallizzata dall'alcole bollente, si presenta in forma di aghi incolori. Questa sostanza è *tribromolaurene*, $C^{11}H^{13}Br^3$; fonde a 125° e non si decompone neppure colla potassa alcolica bollente.

Sotto l'azione di una mescolanza di acido solforico e nitrico concentrati il laurene passa ad un prodotto nitrosostituito cristallino, che fonde a 84° ed è probabilmente *trinitrolaurene*.

Facendosi bollire il laurene coll'acido nitrico allungato del doppio volume d'acqua, dopo alcuni giorni l'idrocarburo si trova trasformato in un acido cristallino della composizione $C^9H^{10}O^2$, chiamato *acido lauroxilico*, e più tardi riconosciuto identico coll'acido paraxilico (*vedi* XILICI ACIDI):



Non entriamo nella discussione della costituzione del laurene. Basta citare che gli autori lo considerano come dimetil-propil-benzina ossia come metilocimene, e con tale formola stabiliscono la seguente analogia riguardo il risultato dell'ossidazione:



LAURICA ALDEIDE (sin. *Idruro di laurinite*), $C^{12}H^{22}O$ (*chim. gen.*). — Si troverebbe, secondo C. G. Williams (1858) in piccola quantità nell'essenza di ruta. Bolle a 232° e ha la densità di vapore 6,18 (calc. 6,37).

LAURICO ACIDO (acido *laurinico* o *laurostearico*), $C^{12}H^{24}O^2$ (*chim. gen.*). — Fa parte della serie degli acidi grassi, $C^8H^{16}O^2$. L'acido laurico fu scoperto da Marsson (1842) nell'olio grasso di lauro. In quest'olio, come in quasi tutti gli altri grassi che

servono alla preparazione dell'acido, quest'ultimo si trova in forma di laurato glicerico o *laurostearina* (*vedi* quest'articolo), e soltanto nello spermacei esso è stato trovato come laurato cetilico.

Nei detti materiali l'acido laurico si trova associato a composti stearici, palmitici, miristici ed oleici. Dopo la liberazione dell'acido grasso mediante la saponificazione, si purifica l'acido laurico, valendosi, insieme col metodo della precipitazione frazionata, della maggior solubilità del suo sale baritico nell'acqua bollente, o del sale magnesico nell'alcole.

Come metodo di preparazione e nel tempo stesso come metodo di separazione dell'acido laurico da un grasso di composizione complessa, esporremo soltanto il processo descritto da Heintz (1854), lasciando in disparte i metodi dati da altri autori.

Ad una soluzione bollente di 5 chilogr. di spermacei in 15 chilogr. di alcole si mescola la soluzione alcolica di chilogr. $2 \frac{1}{4}$ di potassa caustica, e dopo prolungata ebollizione si precipita con una soluzione concentrata acquosa di cloruro baritico. Si filtrano e si strizzano i sali baritici precipitati, che poi ancora due volte si bagnano di alcole e si spremono nuovamente. Dalle acque madri alcoliche si elimina l'alcole per distillazione; il residuo viene spremuto e trattato coll'etere per estrarre l'alcole cetilico (l'etale), e la parte insolubile nell'etere viene aggiunta alla massa principale dei sali baritici.

I sali baritici stemperati nell'acqua vengono fatti bollire coll'acido cloridrico allungato fino ad intera decomposizione. Gli acidi grassi lavati e disseccati si sciolgono nell'alcole bollente. Col raffreddamento cristallizza una mescolanza di acido palmitico e stearico, che si sprema. Il liquido alcolico rinchiude gli acidi miristico, laurico ed oleico accanto ad un poco degli altri due acidi.

La soluzione alcolica calda viene precipitata con soluzione acquosa concentrata di acetato magnesico in modo tale che per ogni singola precipitazione si adopra all'incirca $\frac{1}{100}$ della quantità di acetato magnesico necessaria alla completa precipitazione. Si raccoglie ogni precipitato separatamente, e prima di aggiungere un altro ventesimo di precipitante, si satura l'acido acetico libero approssimativamente coll'ammoniaca. In questo modo si continua fino a che l'acetato magnesico non precipita più nulla, neppure in presenza di un eccesso di ammoniaca.

I sali magnesici precipitati, rinchiudono gli acidi stearico, palmitico e miristico; nella soluzione alcolica si trova l'acido laurico ed oleico ed un poco di miristico. A questa soluzione alcolica si aggiunge poscia acetato piombico, si lava il precipitato coll'alcole allungato, si asciuga e si estrae l'oleato piombico mediante l'etere. I sali piombici rimasti nel residuo vengono decomposti mediante ebollizione prolungata coll'acido cloridrico allungato. Si ricava una

mescolanza di acidi che fonde verso 40° , che si ricristallizza dall'alcole bollente tante volte fino a che l'acido laurico puro, depositandosi col raffreddamento, ha il punto di fusione di $43^{\circ},6$. Quest'acido non deve più essere decomponibile colla precipitazione frazionata mediante l'acetato baritico.

Secondo A. Oudemans, l'olio di cocco sarebbe il materiale più conveniente per la preparazione dell'acido laurico. Se gli acidi ottenuti per saponificazione e sciolti nell'alcole si precipitano a ventesimo per volta coll'acetato baritico, allora i primi precipitati rinchiuderebbero tutto l'acido palmitico e miristico.

Merita ancora di essere citato che l'acido laurico si trova anche nella mescolanza di acidi grassi, che si ottiene pel riscaldamento dell'alcole cetilico (etale) colla calce potassata a $275-280^{\circ}$ (Heintz, Scharling).

Secondo Scharling, l'acido così prodotto sarebbe

dovuto ad una decarbonizzazione dell'alcole cetilico $C^{34}H^{70}O$. Heintz invece deriva l'acido laurico da un alcole $C^{12}H^{26}O$, contenuto nelle spermaceti (vedi *Laurilica serie*).

L'acido laurico è molto solubile nell'etere e nell'alcole assoluto, meno nell'alcole acquoso. Cristallizza dalla soluzione alcolica, specialmente alla temperatura di 0° , in iscagliette trasparenti od in aghi setacei aggruppati in grossi mammelloni. La soluzione alcolica ha reazione acida. L'acido è insolubile nell'acqua, ma bollito con essa, si volatilizza coi vapori. L'acido puro fonde a $43^{\circ},5-43^{\circ},6$. Abbassa il punto di fusione degli altri acidi grassi solidi, e siccome l'acido laurico si trova spesso volte frammescolato agli acidi stearico, palmitico e miristico (ed all'acido stearico industriale), Heintz credette utile di studiare l'influenza dell'acido laurico sul punto di fusione di questi acidi.

Acido laurico con acido stearico.

Acido laurico	Acido stearico	Fusione	Forma
10	90	$67^{\circ},0$	massa crist. in iscagliette.
20	80	$64^{\circ},7$	" " "
30	70	$62^{\circ},0$	meno bene cristallizzato.
40	60	$59^{\circ},0$	granuloso con poche scagliette.
50	50	$55^{\circ},8$	appena cristallino.
60	40	$50^{\circ},8$	massa granulosa amorfa.
70	30	$43^{\circ},4$	" " "
80	20	$38^{\circ},5$	" " "
90	10	$41^{\circ},5$	massa amorfa.

Acido laurico con acido palmitico.

Acido laurico	Acido palmitico	Fusione	Forma
10	90	$59^{\circ},8$	cristallizza in iscagliette.
20	80	$57^{\circ},4$	" " "
30	70	$54^{\circ},5$	" " "
40	60	$51^{\circ},2$	granuloso.
50	50	$47^{\circ},0$	appena cristallino.
60	40	$40^{\circ},1$	squame grandi.
70	30	$38^{\circ},3$	squame più piccole.
80	20	$37^{\circ},1$	indistintamente cristallino.
90	10	$41^{\circ},5$	massa amorfa.

In certe proporzioni i due acidi non possono essere separati coll'alcole o coll'etere.

Acido laurico con acido miristico.

Acido laurico	Acido miristico	Fonde	Si raccoglie	Forma
10	90	$51^{\circ},8$	$47^{\circ},3$	squame piccole.
20	80	$49^{\circ},6$	$44^{\circ},5$	massa cristallina.
30	70	$46^{\circ},7$	$39^{\circ},0$	" " "
40	60	$43^{\circ},0$	$39^{\circ},0$	massa amorfa.
50	50	$37^{\circ},4$	$35^{\circ},7$	foglie grandi.
60	40	$36^{\circ},7$	$34^{\circ},5$	massa amorfa.
70	30	$35^{\circ},1$	$32^{\circ},3$	" " "
80	20	$38^{\circ},5$	$33^{\circ},0$	" " "
90	10	$41^{\circ},3$	$36^{\circ},0$	piccoli aghi.

Acidi laurico, miristico e palmitico.

Se a 70 parti di acido laurico si aggiungono 30 p. di acido miristico, allora la mescolanza fonde a 35°.1.

- Aggiungendosi ora a queste 100 parti le quantità seguenti di acido palmitico, il punto di fusione subisce modificazione come segue:

Ac. palmitico aggiunto a 100 p. di mescolanza	Fusione	Forma
5	33°.9	masse amorfe.
10	33°.1	
15	32°.2	
20	32°.7	
25	33°.7	
30	34°.6	
35	35°.3	agli fini.
40	36°.0	
45	37°.3	
50	38°.8	

I derivati metallici dell'acido laurico, i *laurati*, hanno le formole generali

$C^{12}H^{23}MO^2$ per i metalli monovalenti;

$M(C^{12}H^{23}O^2)^2$ per i metalli bivalenti.

I metalli alcalini formano anche dei sali acidi della formola

$C^{12}H^{23}MO^2, C^{12}H^{23}O^3$.

Per preparare i sali alcalini, si satura la soluzione piuttosto concentrata dei carbonati approssimativamente coll'acido, si evapora e si estrae coll'alcole bollente. La soluzione alcolica viene poi evaporata a secchezza. Durante tale evaporazione il sale ammonico perde la metà della base e si trasforma in sale acido. Cente parti d'alcole sciolgono a 15° sei parti di questo sale acido, molto di più a caldo.

I laurati neutri di potassio e di sodio sono amorfi e molto solubili nell'acqua, dalla quale possono essere separati mediante aggiunta di sale comune in modo

analogo agli altri sapeni. Non fondono a 120°. I laurati neutri si precipitano se alla soluzione alcolica del sale neutro si aggiunge un'altra molecola di acido in soluzione alcolica. Sono polveri bianche appena cristalline, solubili nell'acqua e nell'alcole. Si formano anche se alla soluzione acquosa dei sali neutri si aggiunge un eccesso di acqua. Secondo A. Oudemans, 100 parti di alcole sciolgono:

	A bollizione	A 15°
Sale potassico neutro	38 parti	4,5 p.
• " " acido	400 " "	1,5 " "
• sodico neutro	14,5 " "	2,5 " "
• sodico acido		2,0 " "

Gli altri sali vengono preparati dai sali alcalini mediante la doppia decomposizione.

Il sale *baritico* forma una polvere bianca consistente in piccole scaglie micacee.

È relativamente molto solubile nell'acqua bollente e cristallizza per raffreddamento.

Secondo Goergey, una parte di esso si scioglie

	A bollizione	A 17°.5
in parti d'acqua	1982	10864
• d'alcole	211	1468

Il sale *magnifico* merita di essere citato per la sua grande solubilità nell'alcole. Esso ramollisce già a 75°.

Il sale *piombico* è una polvere bianca amorfa, che fonde verso 110°. È quasi insolubile nell'acqua bollente.

Il sale *argenteo* forma degli aghi bianchi microscopici, insolubili nell'acqua fredda, ma solubili nell'ammoniaca. Si altera appena alla luce e si decompone per riscaldamento prima di fondere.

Per gli altri sali laurici riassumiamo nel quadro seguente i valori trovati da A. Oudemans (1863) per l'acqua di cristallizzazione e per la solubilità in un milione di parti di alcole e di acqua.

Sale di:	Acqua	Alc. boll.	Alc. a 15°	Acq. boll.	Acq. a 15°
Bario	anidro	1009	187	698	54
Stronzio	H ² O	3590	598	360	272
Calcio	H ² O	22,020	719	547	39
Magnesio	3H ² O	126,000	15,250	411	290
Zinco	H ² O?	8780	134	189	103
Manganese	xH ² O	3820	481	401	11
Nichel	3H ² O	6680	640	390	197
Cobalto	eH ² O				
Cobalto	H ² O	18,010	174	376	72
Rame	anidro	6530	775	29	23
Piombo	anidro	2350	47	11	0
Argento	anidro	824	323	405	1

In generale si vede che i laurati, astrazione fatta di quelli alcalini, sono molto più solubili nell'alcole che nell'acqua.

Il *laurato d'etile*, l'etere laurico, $C^{12}H^{23}(C^2H^5)O^2$ fu prima preparato da Goergey (1848) e poi studiato da Delfs (1834). Saturandosi una soluzione alcolica

di acido laurico col gas cloridrico, una parte dell'etere si separa alla superficie, un'altra parte si precipita coll'acqua. Si lava l'olio prima coll'acqua leggermente alcalina, poi coll'acqua pura, si dissecca col cloruro di calcio e si rettifica.

olio incolore, denso, di odore di frutta e di sapore dolciastro, insolubile nell'acqua, poco solubile nell'alcole, ma molto nell'etere. Densità 0,867 a 19°, bolle a 269° a 750 mm. Si raccoglie a — 10° in massa bianca solida.

Beckmann (1855), distillando l'orzo disseccato coll'acido solforico allungato, ricavò accanto ad acido formico ed al fufurolo una piccola quantità di un acido grasso cristallino che fonde a 60° (acido ordeiico) (da *hordeum*), e ch'egli crede isomero coll'acido laurico. Però la formula non può essere considerata come bene stabilita.

LAURILAMMINA. Vedi LAURILICA SERIE.

LAURILENE (sin. *Duodecene*), $C^{12}H^{24}$ (chim. gen.). — Idrocarburo liquido della serie etilenica (etereni) C^2H^4 , prima osservato nel 1863 da Pelouze e Cahours nell'azione della potassa alcolica sul cloruro di laurile $C^{12}H^{25}Cl$, poi da Berthelot tra i prodotti di condensazione del propilene (1). Un altro idrocarburo $C^{12}H^{22}$ fu ottenuto da Bouterow (1873) per la condensazione del butilene (C^4H^8). Questo tributilene bolle a 173-176°. Un idrocarburo $C^{14}H^{30}$ bollente a 175° era già osservato da Brazier e Gossleth (1850) nell'occasione dell'elettrolisi dell'enantilato potassico. Un laurilene fu poi separato dal petrolio di Rangoon (Warren e Storer, 1867) e si trova nella parte bollente tra 200 e 214° (corr. 208-219°. Ha nello stato liquido la densità 0,845-0,865 a 0°, ed in quello di vapore 5,98-6,05 (calc. 5,81).

L'olio di menhaden (dall'*alosa menhaden*, una specie di aringa) saponificato con un eccesso di calce e sottoposto poi a distillazione secca dà una quantità d'idrocarburi, tra i quali si trova, secondo Warren e Storer, una piccola quantità (circa 3 per 100) di laurilene del punto d'ebollizione di 208-213°.

Il idrocarburo $C^{14}H^{30}$ appartenente alla serie dell'acetilene si trova puramente soltanto una notizia assai incerta. Pelletier e Walter (1839) ascrivono tale composizione a quella parte del petrolio di Amiano, che bolle dopo purificazione e rettificazione a 190°, e ha la densità di vapore 5,3.

Un idrocarburo $C^{12}H^{20}$ rientrando nella serie camfenica $C^{10}H^{16}-4$ fu preparato da Schorlemmer (1866), il quale rimova due essolenti ($2C^6H^{10}$) mediante l'azione dell'acido solforico. Finalmente gli idrocarburi $C^{12}H^{24}$ fanno parte della serie della benzina.

(1) Il prodotto greggio della condensazione trattato a 275° con 70 p. di acido iodidrico concentrato, conteneva poi una grande quantità di $C^{12}H^{26}$ (Berthelot).

LAURILICA SERIE (chim. gen.). — I composti compresi in questa serie possono aggrupparsi intorno ad un radicale laurile $C^{12}H^{25}$ omologo al metile, etile, ecc.

L'idruo di laurile (duodecane, idruo di duodecile), $C^{12}H^{26}$, fu prima ottenuto da Brazier e Gossleth (1850) e poi da Wurtz (1855) coll'elettrolisi dell'enantilato potassico, e più tardi da C. G. Wilboms (1857) dai prodotti di distillazione del carbone Boghead. Questi autori tutti lo descrivono come capreo — $2C^{12}H^{25}$; bolle a 202°, pesa 0,7568 a 18°, 0,7574 a 0° e 5,83 (calc. 5,88) allo stato di vapore.

L'idrocarburo separato da Cahours e Pelouze (1863) dal petrolio americano è un liquido limpido ed incolore, il cui odore rammenta la trementina, bolle a 196-200°, pesa 0,776 a 20° e 5,97 allo stato di vapore. Il bromo e gli acidi nitrico e solforico concentrati non vi agiscono a freddo. Una mescolanza bollente di questi acidi ingenera la formazione di parecchi corpi non esaminati, e nel tempo stesso si svolgono vapori dell'odore degli acidi grassi volatili.

Berthelot (1869) cita l'idrocarburo $C^{12}H^{26}$ bollente a 200° tra i prodotti dell'azione di un eccesso (250 parti) di acido iodidrico concentratissimo (dens. 2,0) sull'eterole ($C^{12}H^{22}$), prodotto secondario della preparazione dell'etilene coll'alcole e l'acido solforico, sul legno, il carbonfossile, il bitume ed il carbone di legno. Egli lo trovò poi nel prodotto di condensazione del propilene, accanto ad idrocarburi C^2H^4 . Fra i prodotti ora menzionati dell'azione dell'acido iodidrico si trova ancora un idrocarburo $C^{14}H^{30} = 2C^{12}H^{26} - H^2$ di aspetto della paraffina.

Il cloruro di laurile $C^{12}H^{25}Cl$ fu preparato da Pelouze e Cahours coll'azione del cloro sull'idruo. È un liquido giallastro, quasi inodoro, bolle tra 242 e 247° e pesa 0,933 a 22°.

La laurilammina $C^{12}H^{25}.NH^2$ si forma nell'azione dell'ammoniaca sul cloruro. È una base oleosa.

Trattandosi il cloruro di laurile in soluzione alcolica coll'idrato, cianuro, solfuro ecc. di potassio, Pelouze e Cahours prepararono una serie di derivati corrispondenti.

L'alcole laurilico $C^{12}H^{26}O$ (etale) rimarrebbe, secondo Heintz (1854), nelle acque madri, se si ricristallizza l'alcole etilico greggio dall'alcole ordinario. L'alcole $C^{12}H^{26}O$ vi si troverebbe mescolato ai due alcoli $C^{12}H^{24}O$ (stetale) e $C^{14}H^{30}O$ (metale) corrispondenti agli acidi stearico e miristico. Scharling non ha potuto ritrovare questi alcoli. In ogni caso l'alcole laurilico non è mai stato preparato allo stato di purezza.

LAURINA (chim. gen.). — Sostanza neutra, trovata da Bonastre (1824) nelle bacche di lauro, poi studiata da Hellfs (1853), il quale le assegna la formula $C^{12}H^{26}O$.

Le bacche disseccate vengono estratte due o tre volte con alcoole. Si filtra bollente e si levano dal filtrato i cristalli di laurostearina che si separano dopo ventiquattr'ore. Il liquido abbandonato all'evaporazione spontanea depone dei cristalli misti ad una sostanza oleosa. I cristalli vengono spremuti tra carta sugante e più volte ricristallizzati dall'alcoole bollente.

Cristalli duri, risplendenti, di forma apparentemente rombica; fondono senza decomposizione e sembrano anche volatili; sono insolubili nell'acqua, poco solubili nell'alcoole freddo, molto a caldo, e si sciogliono anche nell'etere senza odore né sapore. Si colora in arancio coll'acido solforico.

L'acido nitrico freddo non vi agisce. La soluzione alcoolica non precipita né coll'acetato piombico, né col nitrato argenteo. In tal modo la formola data da Deffs non poteva essere confermata coll'analisi di un composto.

Bonastrè preparava una sostanza cristallina inodora e poco solubile nell'alcoole anche dall'olio volatile delle fave di pichurim (*fabae pichurim maior*, da *laurus pichurim* Rich., *ocotea pich.* Humboldt). Gerhardt crede che questa sostanza sia identica col laurine. Una sostanza molto analoga e forse identica colla laurina fu trovata da Ricord-Madianna (1829) nelle bacche di *laurus persea* (l'*avocatier* dei Francesi).

LAURINARIA DIGITATA (*chim. gen.*). — La laurina digitata è una pianta della famiglia delle alghe e del gruppo delle fenoidae, che si riscontra in quasi tutti i mari che bagnano l'Europa e l'America settentrionale. Ha stipo breve, cilindroide, elastico, e che somiglia per l'aspetto al corno; quando è fresco si può tagliare facilmente. Togliendo dallo stipo l'involucro esterno e sottile, seccandolo con molta lentezza, riceve un bel polite, per cui Sloan lo propose come un mezzo ottimo a dilatare le piaghe. Così seccato, assorbe a poco a poco l'acqua e si dilata in modo da raddoppiare di diametro.

LAURINICO ACIDO. Vedi LAURICO ACIDO.

LAURITE (*chim. miner.*). — Composto di zolfo, osmio e rutenio, che analizzato da Wöhler diede le proporzioni seguenti: S 31,79; Ru 65,18; As 3,03.

Riscaldato decrepita. È infusibile al cannello, ma svolge acido solforoso e vapori di acido osmico. Non è attaccato dall'acqua regia se prima non è scaldato col bisolfido di potassa.

Cristallizza nel sistema isometrico ed in forme ottaedriche. Durezza = 7; Peso specifico = 6,99. Possiede lucentezza metallica. Color grigio ferro; polvere nera. È fragile.

LAURO CERASO (*chim. gen.*). — Piccolo albero, originario dell'Asia Minore nei dintorni di Trebisonda. Fu trapiantato in Europa nel secolo xvi, ed al presente si coltiva nei giardini, sì per ornamento che

per trarre partito dalle foglie e delle bacche ad uso di medicina.

Quando se ne masticano le foglie e le bacche rompendone il nocciolo, si sente un forte sapore cianico, il quale si svolge eziandio per digestione con acqua. Ciò deriva da acido cianidrico che s'ingenera insieme con aldeide benzoica nell'atto in cui, rompendo il tessuto fogliaceo o quello della mandorla contenuta nel nocciolo, l'amigdalina e l'emulsina contenutevi si vanno sciogliendo nell'acqua. Wicke trovò in effetto l'emulsina nel parenchima; e l'amigdalina ne fu pure estratta come si fa dalle mandorle amare.

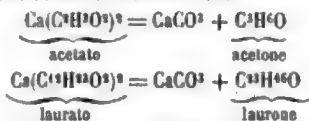
Le foglie disseccandosi perdono gran parte della loro proprietà, quantunque, seccate che siano, racchiudano amigdalina in copia notevole, come fu osservato da Lepage. Forse è la emulsina che si altera, onde non può succedere lo adoppiamento dell'altra sostanza.

Per distillazione con acqua si ottiene un'acqua aromaticissima per acido cianidrico e aldeide benzoica, e si separa un olio volatile formato di questi due prodotti. La proporzione che se ne ritrae differisce a norma della stagione. Stando a Brugnattelli, se ne raccoglie in quantità maggiore durante la primavera; Soubeiran n'ebbe più abbondanza dalle foglie raccolte dal luglio all'agosto; osservazione la quale riceve conferma dal fatto notato da Garot, che distillandola in aprile, ne ricavò molta cera vegetale e quasi nulla di essenza, mentre nell'agosto gli avvenne l'opposto, poiché in allora la proporzione dell'acido cianidrico va di pari passo con quella dell'olio essenziale.

LAURO CERASO (ACQUA DI) (*farm.*). Vedi vol. 1, pag. 213.

LAUROL. Vedi LAURONE.

LAURONE (sin. *Laurostearone*), $C^{31}H^{50}O$, ossia $CO \begin{cases} C^{11}H^{23} \\ C^{11}H^{21} \end{cases}$ (*chim. gen.*). — Prodotto della distillazione secca del laurato calcico. Sta all'acido laurico come l'acetone all'acido acetico



Se, secondo Overbeck (1852), si distilla il laurato calcico in piccole proporzioni, allora il laurone passa in forma di gocce incolori che si raggiano in massa cristallina nel collo della storta. Si smette quando le gocce cominciano a passare colorate.

Ricristallizzato dall'alcoole assoluto bollente e scolorato con un poco di carbone animale, il laurone si presenta in forme di scaglette risplendenti, che fondono a 66° e si rapprendono al raffreddamento di nuovo in massa cristallina. Diviene fortemente elettrico collo sfregamento.

LAUROSTEARICO ACIDO. Vedi LAURICO ACIDO.

LAUROSTEARINA $C^{39}H^{74}O^6$ (chim. gen.). — È la glicerina trilaurica (1).

Astrazione fatta dello spermaceti, nel quale una piccola quantità di acido laurico si trova in forma di laurato cetilico, la laurostearina è la forma nella quale l'acido laurico si trova nelle differenti materie grasse, prima di tutto nelle bacche di lauro (*Laurus nobilis* e *L. pichurim*) e negli oli da esse estratti, nell'olio di *croton tiglium* e nelle sostanze delle quali ora passiamo a discorrere.

Dietro le ricerche di Bromeis (1840), la parte principale dell'olio di cocco (burro di cocco) sarebbe la gliceride di un acido coccinico $C^{13}H^{26}O^2$, per la quale più tardi (1844) Saint-Evre ammise la formola $C^{11}H^{22}O^2$. Secondo Goergey (1849) invece il costituente principale di quest'olio sarebbe la laurostearina, come questo viene confermato da Oudemans (1860), il quale recando alla laurostearina trovò le gliceridi degli acidi palmitico, miristico, caprinico (rutico), caprilico e caproico.

Le frutta disseccate della *Cylocodaphne sebifera*, una laurinea di Giava, dà colla spremitura a caldo il 40 per 100 di una sostanza grassa che fonde a 45° e la quale, secondo Gorkom (1860), rinchioda l'85 per 100 di laurostearina insieme col 14 per 100 di oleina.

I così detti *pani di Dica* sono pani cilindrici del peso di chilogr. $3\frac{1}{2}$, formati dalle mandorle grossolanamente polverizzate della *mangifera gabonensis*, che cresce in quantità sulla costa africana da Sierra Leone fino al Gabon. Il pane di Dica forma il nutrimento principale dei nativi del paese, e viene anche portato in commercio quale surrogato del cacao. Questi pani, bolliti coll'acqua o spremuti a caldo, cedono quasi l'80 per 100 di un grasso che fonde a 30° e rassomiglia al burro di cacao.

Oudemans (1860), estraendo i pani coll'etere, ne ricavò il 56 per 100 di un grasso giallo, fondente a $33^\circ,5$ e consistente quasi unicamente in laurostea-

rina e miristina. È dunque un materiale molto conveniente per la preparazione de' due acidi corrispondenti.

Riscaldando il *coccus axia* (una cocciniglia che vive nel Messico sulle piantagioni di *schinus molle*) coll'acqua, si ricava, stando alla farmacopea messicana del 1846, una sostanza grassa disseccante, conosciuta col nome di agé o axin. Ha odore di fiori di arnica e dissecca sulla pelle come il collodione. Hoppe (1860) lo trovò insolubile nell'acqua, solubile nell'alcole caldo e facilmente solubile nell'etere. La parte ossidata e disseccata all'aria però rimane insolubile. La sostanza solubile nell'etere fonde a 31° , dà colla distillazione dell'acroleina e colla saponificazione dell'acido laurico, contiene perciò della laurostearina (1).

Per preparare la laurostearina dalle bacche di *Laurus nobilis* (Marsson), o di *L. pichurim* (Sthamer), le bacche disseccate e polverizzate vengono prima lavate coll'alcole freddo, per togliere le materie resinose e coloranti, e quindi si estrae due o tre volte coll'alcole bollente, filtrando a bollire e strizzando la massa ancora calda. I liquidi alcolici filtrati, messi in luogo fresco, nello spazio di alcuni giorni depongono la laurostearina ancora colorata in giallo, che si purifica mediante ripetuta cristallizzazione dall'alcole bollente.

Le acque madri alcoliche rinchiodano soltanto poca laurostearina, ma possono servire alla preparazione del laureno (vedi LAURENE).

L'olio grasso di lauro commerciale, esposto al sole in istrati sottili sopra piatti di porcellana coperti da lastre di vetro, perde, secondo Bolley, fra poco il proprio colore verde, e l'olio fuso col calore del sole depone delle concrezioni di laurostearina, le quali a poco a poco si tolgono dall'olio e si ricristallizzano dall'alcole bollente.

La laurostearina è insolubile nell'acqua, poco solubile nell'alcole freddo, molto di più nel bollente e facilmente nell'etere. Cristallizzata dall'alcole si presenta in forma di piccoli aghi bianchi, leggeri, aggruppati a mo' di stella o di albero. Fonde a 45° e spesso volte rimane liquida fino a 23° ; si rappiglia poi in una massa fragile, non cristallina e rassomi-

(1) La laurostearina fu preparata prima dall'olio di lauro ed analizzata da Marsson (1842), le cui analisi furono poi (1845) confermate da Sthamer. Tali analisi, calcolate col peso atomico C = 6,086, condussero alla formola



ossia $C^2H^2(O.C^{17}H^{32}O)^2$. Questa formola, del tutto anormale, dal 1842 fino ad oggi è passata senza critica in tutti i Trattati. Ricalcolando ora le analisi antiche col peso atomico attuale del carbonio, trovasi ch'esse vanno perfettamente d'accordo colla formola normale



la quale, a ciò ch'io mi sappia, si dà qui per la prima volta.

(U. S.)

(1) Accanto all'acido laurico Hoppe ricavò un acido bruno oleoso solidificante verso 0° , l'acido *aginic*, per il quale diede la formola $C^{17}H^{32}O^2$. Si dissecca facilmente all'aria, ossidandosi e trasformandosi in parte in un acido solubile nell'alcole e nell'etere e fondente a 25° (che Hoppe ritiene identico all'acido ipogeico $C^{16}H^{30}O^2$ di Gössmann), ed in parte in una sostanza amorfa, gialla, fragile, insolubile nell'acqua, nell'alcole e nell'etere, l'*agimine* di Hoppe, la quale sostanza imbrunisce già a 80° e comincia a decomorsi, sviluppando acqua e gas incolore che vengono assorbiti dalla potassa. (U. S.)

gliante alla stearina. Bene purificata è senza odore né sapore. Brucia con fiamma lucente.

Alla distillazione secca non dà acido sabacio.

Si saponifica con grande facilità colla potassa caustica e facilmente anche nella digestione coll'acetato basico di piombo (acetato tripiombico).

LAUROSTEARONE. Vedi LAURONE.

LAURO-XILICO ACIDO, $C_{21}H_{40}O_8$ (chim. gen.). — Prodotto di ossidazione del laurene coll'acido nitrico allungato. Identico coll'acido paraxilico (vedi LAURENZ e XILICI ACIDI).

LAURUS NOBILIS od **ALLORO** (chim. gen.). — Albero dell'Europa meridionale, che si coltiva in Italia, e le cui foglie tramandano un odore aggrade-

vole, e posseggono sapore acre ed aromatico. Porta come frutti bacche nere, odorose, oleose ed aromatiche, grosse come piccole ciliegie, formate d'un principio succulento, ma sottile, e di un seme voluminoso, che contiene una mandorla a due lobi, di aspetto grasso e di sapore amaro ed aromatico. Dalle bacche per ispremitura a caldo si estraggono due olii misti, l'uno grasso e l'altro volatile, che si ottengono ancora per lieve ebollizione con acqua in un alambico. La materia oleosa è di un bel verde, aromaticissima, granulosa, ed avente la consistenza dell'olio d'oliva congelato. Furono analizzati il pericarpio, il mandorlo e il frutto intero, e vi furono trovate le seguenti sostanze:

	Pericarpio	Mandorla	Frutto intero
Acqua	47,417	39,539	42,216
Amido	—	37,827	21,929
Materia legnosa	32,850	7,783	20,526
Olio del mandorlo	—	5,975	3,377
Olio del pericarpio	4,724	—	1,560
Stearolaurina	0,210	—	0,068
Stearolaurina	—	0,180	0,008
Pectina ed acido pectico	2,772	—	0,888
Resina	2,054	—	0,663
Feosina o feosico acido	3,318	5,685	5,341
Laurina	—	1,428	0,853
Zucchero non cristallizzato	4,301	1,003	2,080
Lauretina	—	0,120	0,009
Acido laurético	0,650	0,360	0,403
Materia albuminosa	0,200	0,110	0,320
Materia colorante	1,619	—	0,488
Olio volatile	0,005	tracce	tracce
	100,120	100,010	100,729

Le bacche secche sottoposte all'incenerimento fornirono 1,75 per 100 di ceneri, le quali erano formate da

Carbonato di calce	0,42
Carbonato di potassa	0,53
Solfato di potassa	0,07
Cloruro di potassio	0,15
Ossidi di ferro e di manganese	0,12
Silice	0,86

1,75

Tra i principii delle bacche dell'alloro indichiamo l'acido laurético, la stearolaurina e la feosina: ne diremo io breve.

L'acido laurético fu ottenuto trattando il principio con acqua, precipitando la pectina coll'alcole, evaporando la soluzione alcalica, sciogliendo il residuo nell'acqua, precipitando col nitrato di piombo la so-

luzione acquosa, e decomponendo il precipitato coll'acido solidrico.

La *stearolaurina* è un grasso solido che si depone gradatamente a 10° dall'olio del pericarpio spremuto a caldo.

La *feosina* è una sostanza tenue, che si estrae del pericarpio col mezzo del carbonato di soda, esaurito successivamente con acqua, con alcole ed etere.

LAVANDA (ESSENZA DI) (chim. gen.). — Dalla lavanda, *lavandula spica*, si ottiene per distillazione con acqua un olio essenziale di colore gialliccio, di odore forte ma gradevole, e di sapore acre ed aromatico. Arrossa il tornasole, e contiene in proporzioni variabili una sostanza cristallina che possiede la composizione della canfora comune (Dumas).

La parte liquida dell'essenza risulta di due corpi, uno de' quali è isomero coll'essenza di trementina.

LAVATIVI e CLISTERI (farm.). Vedi vol. IV, pag. 544.

LAZULITE (sin. *Klaprothina* o *Klaprothite*; *Voraulite*; *Mollite*; *Falso lapislazuli*) (chim. miner.). — Bella specie minerale della famiglia dei fosfati idrati.

Si trova in cristalli monoclini, talvolta molto regolari, voluminosi e completi, con frequenti geminazioni, o in masse amorfe commiste al quarzo grasso candido.

Possiede un bel colore celeste, azzurrino, tendente al verdastro, per dicroismo, negli esemplari traslucidi. Lucent. vetrosa. Polvere bianca. Durezza = 5...6; Peso specifico 3,057.

I. *Varietà di Radelgraben*; analisi di Fuchs. II. *Varietà di Krieglack*; analisi di Rammelsberg. III. *Varietà della Nord Carolina*; analisi di Smith e Brush. IV. *Varietà del Wermland*; analisi di Igelstroom.

	I.	II.	III.	IV.
PO ⁵	44,81	40,36	43,38	47,52
Al ² O ³ ...	35,73	36,22	31,22	32,86
FeO....	2,64	1,64	8,29	10,55
MgO....	9,34	12,85	10,06	8,58
CaO....	—	1,42	—	tr.
H ² O.....	6,06	6,92	5,68	5,30
SiO ²	2,10	—	1,07	—

La silice vi rappresenta probabilmente un'impurezza, per miscuglio meccanico.

Al cannello, colla soluzione di cobalto ristabilisce il colore turchino del minerale, che la semplice torrefazione fa volgere al grigiastro. Ad alta temperatura si rigonfia, prende aspetto vetroso, ma non entra veramente in fusione.

I più belli esemplari di lazulite provengono dalle Crowder's mt., a Lincoln, nel Connecticut, dove in cristalli spesso grandi, regolari e completi, di color celeste cupo, o turchino, sta disseminata in una quarzite granulare, bianca, simile alla itacolumite del Brasile; indi, da Werfen (Salzbουργ), da Krieglack e Valdbach presso Voraun (Stiria); finalmente da Minas Geraes nel Brasile, e presso il ghiacciaio di Zermatt, nel monte Rosa.

LEADHILLITE (sin. *Pyramite*; *Solfato tricarbonato di piombo*) (chim. miner.). — La natura poligenica di questo minerale, ammessa da vari autori, apparisce sia per i dati chimici, sia per i cristallografici. Si compone infatti di 28,7 di PbO, SO³, e 71,0 di PbO, CO², secondo Berzelius, e dà al cannello le reazioni caratteristiche dei due sali. Sul carbone facilmente riducesi in piombo metallico. Di più, trattato che esso sia con acido nitrico, produce l'effervescenza propria dei carbonati, mentre il solfato piombico rimane indissolto.

Cristallograficamente poi è omeomorfo col puro solfato di piombo (anglesite), e la differenza nei valori angolari caratteristici facilmente si spiega per

partecipazione del carbonato di piombo all'assetto molecolare. La leadhillite è dunque ortorombica $M \wedge M = 103^{\circ}, 16'$. La emiedria vi induce apparenza clinodrica. Durezza = 2,5. Peso specifico = 6,26...6,44. Color bianco traente al giallo, al grigio, al verdognolo. Lucentezza quasi perlacea, adamantina. Diafano o traslucido.

Trovasi a Leadhills, con altri minerali di piombo; così a Red-Gill nel Cumberland, e presso Taunton nel Somersetshire. Venne pur segnalata nell'isola di Serpho (Arcipelago greco), ed a Newberg (Carolina del Sud), in America.

LECANORICO ACIDO, C¹⁶H¹⁴O⁷ (chim. gen.). — Fu detto anche *acido orsellico*, *acido diorsellico* e *lecanorina*. Fu trovato da Schunck nei licheni del genere *lecanora* e *variolaria*; da Stenhouse nella *roccella tinctoria*; da Rochleder ed Heldt nella *evernia prunastri*.

Schunck l'ottenne riducendo in polvere il lichene, esaurendo la polvere con etere in apparecchio di spostamento, evaporando la soluzione eterea, lavando il residuo con etere freddo entro un ampio imbuto finchè rimanga scolorito, esaurendolo poscia con acqua, e facendolo cristallizzare dall'alcole.

Rochleder ed Heldt per estrarlo dall'*evernia prunastri* trattarono il lichene con una mescolanza di alcole e di ammoniac, diluirono la soluzione alcolica con un terzo di volume d'acqua, saturarono l'ammoniac con acido acetico, con che l'acido lecanorico si depose in fiocchi grigi, che furono lavati, seccati a 100°, sciolti in piccola quantità di alcole assoluto e bollente, e purificati per cristallizzazione.

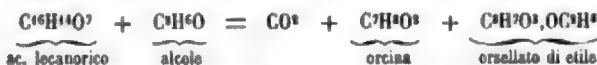
Stenhouse fece macerare la *roccella tinctoria* con acqua e latte di calce, filtrò il liquido, lo precipitò con acido cloridrico, lavò e seccò il precipitato gelatinoso; quando fu quasi secco lo digerì con alcole assoluto e caldo in modo da non bollire, d'onde l'acido lecanorico si depose in cristalli per raffreddamento.

Hesse tenne la *roccella tinctoria* per qualche tempo in digestione coll'etere, ricuperò questo colla distillazione, trattò con latte di calce il residuo di un bianco verdognolo, filtrò e precipitò il liquido con acido solforico, lavò il precipitato con acqua, e lo fece sciogliere nell'alcole caldo. L'acido lecanorico si depose in cristalli per raffreddamento, e fu purificato, trattandolo con etere in proporzione insufficiente per disciogliere tutta la materia, affine di eliminare una sostanza poco solubile in detto liquido. Riottenutolo dall'etere, lo fece ricristallizzare dall'alcole.

L'acido lecanorico quando cristallizza dall'alcole è in aghetti prismatici, uniti a stella, pochissimo solubili nell'acqua fredda, solubili in 150 parti di alcole freddo di 80 centesimali ed in p. 5,15 di alcole bollente. Stando a Schunck, si scioglie in 80 parti

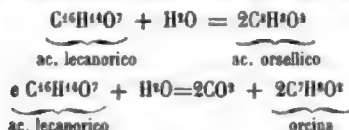
di etere a 15°, e stando ad Hesse, in 34 parti di etere a 20°.

Contiene una molecola d'acqua, che perde scaldandolo a 100 (Hesse); scaldandolo più in alto si fonde a 153° in un liquido incolore, che si decompone in breve sprigionando acido carbonico. Sottoponendolo a distillazione secca produce un olio vischioso ed orcina. Si scioglie facilmente a temperatura ordinaria nell'acqua di barita, d'onde è riprecipitato dagli acidi, inalterato e con aspetto gelatinoso. Quando si fa gorgogliare anidride carbonica nella soluzione baritica si depona lecanorato di barita



Coll'alcole amilico si ha una scomposizione analoga.

Quando si fa bollire una soluzione baritica o calcica dell'acido lecanorico si forma acido orsellico; protrahendo la bollitura si depona carbonato di calce o di barita, mentre rimane orcina nella soluzione:



L'ipoclorito di calce tinge in rosso la soluzione dell'acido lecanorico, che passa rapidamente al bruno ed al giallo. L'acetato di rame produce col tempo un precipitato verde di pomo nella soluzione alcolica, nella quale il cloruro ferrico svolge una tinta di un porpora cupo, e nella quale l'acetato neutro di piombo, il bicloruro di mercurio, il cloruro d'oro ed il nitrato d'argento non danno precipitato apparente. Però in soluzione ammoniacale l'acido lecanorico precipita in bianco coll'acetato basico di piombo e col nitrato d'argento.

Lecanorati. — L'acido lecanorico è monobasico, ed i lecanorati si decompongono a poco a poco, e meglio per isaldamento, ingenerando dapprima acido orsellico, ed in ultimo orcina.

Lecanorato di barita, $(\text{C}^6\text{H}^{10}\text{O}^7)^2\text{Ba}$. — Si ottiene sciogliendo l'acido lecanorico a freddo nell'acqua di barita, gorgogliandovi una corrente di anidride carbonica, ripigliando il precipitato con alcole bollente, d'onde il sale si depona per raffreddamento in aghetti uniti a stella.

Lecanorato di calce. — È un precipitato gelatinoso, lievemente solubile nell'acqua e nell'alcole, che si ottiene mescolando una soluzione ammoniacale di acido lecanorico con soluzione di cloruro di calce.

Lecanorato di piombo. — È quel precipitato bianco che si forma mescolando soluzioni bollenti ed alcoliche di acido lecanorico e di acetato di

neutro, il quale si conserva inalterato per qualche tempo; se la barita eccede, l'acido lecanorico si decompone rapidamente.

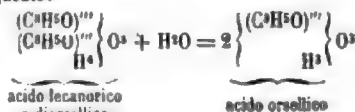
Fatto sciogliere nell'ammoniaca e tenuto all'aria acquista un colore porporino, perchè si forma orcina.

Trattato con acido solforico concentrato dà origine ad orcina e ad un olio volatile; coll'acido nitrico bollente ingenera acido ossalico; con acido acetico bollente si scioglie e cristallizza per raffreddamento.

Fatto bollire con alcole si sdoppia in orcina, orsellato d'etile ed acido carbonico:

piombo. Credesi che tale precipitato consti per buona parte di orsellato di piombo.

Costituzione dell'acido lecanorico. — Ammettendo che l'acido orsellico contenga il radicale triatomico $(\text{C}^2\text{H}^6\text{O})'''$, esso sarebbe l'acido diorsellico, e la sua trasformazione in acido orsellico sarebbe rappresentata, stando a Grimaux, dall'equazione seguente:



Acido dibromolecanorico, $\text{C}^6\text{H}^{10}\text{Br}^2\text{O}^7$. — Si ottiene aggiungendo a poco a poco una soluzione eterea di acido lecanorico fino a che il bromo comincia a scomparire con difficoltà. Si evapora l'etere, si lava con acqua il residuo, e si fa ricristallizzare più volte dall'alcole bollente scolorando col carbone animale.

È in prismetti bianchi, insolubili nell'acqua e meno solubili nell'alcole e nell'etere in paragone dell'acido lecanorico. Si fonde a 179° svolgendo acido carbonico. In soluzione alcolica è colorato in viola porpora dal percloruro di ferro, ed in rosso di sangue dall'ipoclorito di calce. Si scioglie nell'ammoniaca e nell'acqua di barita, d'onde l'acido cloridrico lo riprecipita in fiocchi bianchi. Quando si fa bollire la soluzione baritica con eccesso di barita, si formano carbonato e bromuro di bario ed una sostanza gialla.

Acido tetrabromolecanorico, $\text{C}^6\text{H}^{10}\text{Br}^4\text{O}^7$. — Allorquando si aggiunge a gocce il bromo ad una soluzione eterea di acido lecanorico si produce per ogni goccia un precipitato giallo; si seguita fino a che il bromo non è più assorbito. Si evapora l'etere, si toglie l'acido bromidrico dal residuo resinoso, lavandolo con acqua. Si ripiglia con alcole diluito che ne scioglie una materia cristallina, la quale, purificata mediante replicate cristallizzazioni dall'alcole,

crystallizza in prismi di un giallo pallido, che sono dell'acido ottenuto.

L'acido tetrabromolecanorico si fonde a 157° circa, è solubile nell'alcole, nell'etere, nell'ammoniaca e nell'acqua di barita; bollito con questa in eccesso dà nascimento a carbonato e bromuro di bario e ad una sostanza resinosa e gialla.

LECITINA (chim. gen. e fisiol.). — È una sostanza fosfoazotata, scoperta da Gobley (1848) nel giallo dell'uovo di pollo; quindi il suo nome da *leucine*, giallo d'uovo. Lo stesso Gobley la trovò (1851) nelle uova del carpione, in quantità di 30,45 per 1000, nel cervello, nel sangue venoso e nei nervi. Nel 1873 fu trovata da Hilyer nel giallo d'uovo d'alconi rettili.

La sostanza detta *protagon*, estratta da Liebreich (1865) dal cervello, non è altro, secondo Diakonow (1868), che lecitina mescolata ad una sostanza non fosforata; la lecitina conterrebbe una doppia quantità di fosforo che non il protagon. Altri invece considerano il protagon come identico colla lecitina (Fittig, *Grundriss der Org. Chem.*, 1872, p. 488).

Gobley tratta il giallo d'uovo di pollo o di carpione con alcole o etere bollenti; per raffreddamento del liquido filtrato ottiene una materia oleosa impiegando le uova di pollo, ed una sostanza viscosa colle uova di carpione. Queste materie impure contengono dei fosfati ed è difficile separarne la lecitina. Questa sostanza impura è neutra, scaldata brucia lasciando un residuo carbonoso contenente acido fosforico. Per ebollizione con acqua non si scompone.

Strecker prepara la lecitina trattando il giallo d'uovo con alcole ed etere. Filtrato il liquido e scacciato gran parte dell'etere, aggiunge dell'alcole sino a che si forma un precipitato; allora tratta il liquido con una soluzione alcolica di cloruro platinico. Il precipitato giallo di cloroplatinato di lecitina è solubile nell'etere, solfuro di carbonio, benzina e cloroformio; anche essiccato si scioglie nell'etere. A 100° fonde ed aumerisce; è facilmente alterabile, e la sua soluzione eterica lascia deporre a poco a poco del cloroplatinato di colina. Scomposto con acido solfidrico fornisce del cloridrato di lecitina, che sciolto nell'etere ed evaporato questo, resta allo stato d'una massa amorfa (Strecker).

La soluzione eterico-alcolica di lecitina precipita anche col cloruro di cadmio, ed il precipitato è insolubile nell'etere e nell'alcole; coll'acido solfidrico fornisce anch'esso il cloridrato di lecitina, il quale si decompone stando in soluzione alcolica (Strecker).

Quando si fa bollire il cloridrato di lecitina (Strecker) o la lecitina grezza (Gobley) con acqua di barite si depongono dei sali di bario (oleato, palmitato e stearato) e resta sciolto il sale di bario di un acido detto *acido fosfoglicerico* (vedi GLICERINA, vol. VI, pag. 936) e della colina. Per l'azione prolungata dell'ammoniaca a freddo la lecitina si decompone in

acido oleico, palmitico, palmitamide, acido fosfoglicerico e colina (Gobley, 1870).

Liebreich estrae il protagon nel modo seguente: il cervello di bue, prima passato per un pannolino, si lascia a sé alla temperatura di 0°, mescolato con etere e acqua. L'etere separa gran parte della colesterina. Filtrati i liquidi, tratta il residuo con alcole di 85 centesimi, ed alla temperatura di 45° a bagno maria; indi filtra di nuovo. Il liquido filtrato, per raffreddamento a 0°, depone dei fiocchi bianchi che si filtrano, sempre mantenendo la temperatura a 0°, e si lavano con etere per togliere la colesterina. Il residuo essiccato nel vuoto sopra l'acido solforico, si scioglie nell'alcole a 45°. Per lenta evaporazione e per raffreddamento si depone il protagon in cristalli che si purificano con nuove cristallizzazioni.

Secondo Liebreich, il protagon è in cristalli aghi-formi, che essiccato sopra l'acido solforico si polverizzano facilmente; poco solubili nell'alcole ed etere a freddo, molto più a caldo. Il protagon si gonfia coll'acqua e dà un liquido opalino che a caldo si coagula con le soluzioni saline (cloruro di calcio, cloruro di sodio, ecc.). L'acido acetico cristallizzabile lo discioglie. Si scompone già a 100°. Per lunga ebollizione colla barita si decompone in acidi grassi, *acido fosfoglicerico* e colina.

Ora c'intratteremo brevemente sulla composizione, non ancora ben sicura, della lecitina. Diakonow (1861) per primo analizzò la lecitina pura e trovò:

C	= 64,27
H	= 11,40
Az	= 1,80
Ph	= 3,80
O	= 18,73

100,00

dai quali numeri trasse la formola



Liebreich dalle analisi del protagon:

C	= 62,2	— 67,4
H	= 11,1	— 11,9
Az	= 2,7	— 2,9
Ph	= 1,1	— 1,5
O	= —	—

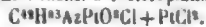
dedusse la formola



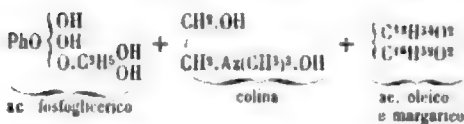
Finalmente Strecker (1868) per la lecitina trovò:

C	= 64,6
H	= 10,7
Ph	= 4,0
Az	= —
O	= —

e quindi la formola $C^{11}H^{10}AzPhO^2$, colla quale corrisponde anche l'analisi del cloroplatinato



Strecker, tenendo calcolo specialmente dei prodotti



La qual formola, secondo Strecker, spiegherebbe come la lecitina sia un gliceride e funzioni da base e da acido. Colla notassa, la lecitina pare che formi un composto cristallizzato.

Variando gli acidi grassi accoppiati coll'acido fosfoglicerico, si avranno, secondo Strecker, delle lecitine diverse (vedi *Acido fosfoglicerico*, v. VI, p. 936).

Secondo le ricerche di Diakonow (1868), le sostanze fosforate estratte dalla vitellina e dall'icitina per l'azione della barita danno gli stessi prodotti che la lecitina. Ciò forse è d'accordo con quanto ha ammesso Hoppe-Seyler, che cioè la vitellina sia un composto di lecitina e di globulina; Hoppe-Seyler crede che la lecitina esista nell'organismo combinata ad una materia albuminoide.

Non conosciamo ancora il vero significato fisiologico della lecitina; si sa solamente che essa si distrugge per l'eccitata attività del sistema nervoso; secondo Fünke, sembra che la lecitina vada scomparendo dal cervello sotto l'influenza del dolore.

Appendice. — Vauquelin (1812) e poco dopo John trovarono il fosforo nel cervello, nel midollo spinale, ecc. Couerbe ha estratto dal cervello quattro sostanze che denominò: *cerebrota*, *stearoconota*, *cefalota* ed *eleencefalo*. La cerebrota di Couerbe o *mielocoma* (cioè *midolla in polvere*) di Kühn sembra identica coll'acido *cerebrico* di Fremy e colla *cerebrina* di Gobley.

Cerebrota. — Ottenuta trattando il cervello umano con alcole caldo. Per raffreddamento si depona in fiocchi. Contiene solo e circa 2,4 per 100 di fosforo. Il fosforo però aumenta sino a 4 e 4,5 per 100 nella cerebrota estratta dal cervello d'individui affetti da malattie mentali; diminuisce molto negli idioti e nei vecchi.

Acido cerebrico. — Si ottiene trattando il cervello con alcole bollente, indi con etere. Somiglia molto al cerebrota ed alla cerebrina.

Cerebrina. — Gobley l'ottiene facendo bollire la sostanza oleosa ricavata dal giallo d'uovo (vedi più sopra) con acido cloridrico.

Müller, facendo scaldare a 100° la polpa del cervello con acqua e trattando il coagulo con alcole, ha ottenuto una sostanza che non contiene fosforo e che denomina *cerebrina*.

che fornisce per l'azione della barita, crede che possa considerarsi come risultante dall'unione di acido fosfoglicerico, collina ed acidi grassi, con eliminazione di acqua:

Assai probabilmente tutte queste sostanze sono miscugli di varie altre sostanze. Non hanno eguale composizione e la loro composizione è variabile. Si possono considerare come lecitina impura.

L'*acido oleofosforico* che Fremy ha estratto dal cervello ed al quale Berthelot dà la formola $C^{11}H^{10}PhO^2$ è con tutta probabilità un estere acido dell'acido fosfoglicerico; infatti cogli alcali si decompose in fosfati, oleati e glicerina secondo Fremy, e secondo Gobley in oleati, margarati ed acido fosfoglicerico. Diakonow (1861) crede identico l'acido oleofosforico colla lecitina. Ma anche l'acido oleofosforico di Fremy è una sostanza sulla cui composizione, proprietà, ecc. non si hanno che dati incerti.

Finalmente aggiungeremo che *colina* e *neurina* sono sinonimi. La *colina* scoperta da Strecker (1849) nella bile del porco, fu trovata poi da Gobley e Strecker fra i prodotti di scomposizione della lecitina; Liebreich (1865) chiamò *neurina* un prodotto di decomposizione del protogon. L'identità della *colina* colla *neurina* fu dimostrata da Ujblowski (1867) e da Strecker. Baeyer (1867) ammise che la *neurina* sia l'idrato di trimetilacetilammonio



il che fu comprovato dalle belle sintesi di Wurtz (1868). Vedi *NEURINA*.

LEDITANNICO ACIDO, $C^{11}H^{10}O^{15}(?)$ (chim. gen.).

— È una varietà di acido tannico, che fu estratto da Willigk dalle foglie dell'imbrantina (*ledum palustre*).

Per prepararlo si fa un decotto alcolico delle foglie, e si ricupera l'alcole per distillazione. Si filtra il liquido, si precipita con acetato neutro di piombo, e si discioglie il precipitato nell'acido acetico diluito. Si filtra, si scalda ad ebollizione e si tratta con acetato basico di piombo; si lava il precipitato, si stempera in acqua e si scompone con acido solfidrico. Si rifiltra e si concentra in corrente di anidride carbonica (Rochleder e Schwartz).

L'acido leditannico rimane coll'aspetto di una polvere inodora, rossiccia, facilmente solubile nell'acqua e nell'alcole. La soluzione acquosa è colorata in verde scuro dal cloruro ferrico, e fornisce precipitati

gialli coll'acetato di piombo e col percloruro di stagno.

LEDIXANTINA (*chim. gen.*). — Sostanza polverosa, di colore rosso o giallo, che si forma bollendo l'acido leditannico con uno degli acidi solforico o cloridrico diluiti.

È solubile facilmente negli alcali, solubile nell'alcole, donde precipita in rosso-bruno mediante una soluzione alcolica di acetato neutro di piombo. Distillata a secco ingenera un prodotto oleoso e cristalli di pirocatechina.

Stando a Willigk corrisponde alla formola $C^7H^4O^3$, e deriva dall'acido leditannico per sottrazione di acqua, conforme all'equazione



LEDUM PALUSTRE od **IMBRENTINA** (ESSENZA DI) (*chim. gen.*). — Si ottiene per distillazione della pianta con acqua quando fu raccolta nel tempo della fioritura. I dati forniti da parecchi chimici intorno a quest'essenza differiscono assai fra di loro. Stando a Willigk, essa consiste per la maggior parte in un idrocarburo isomerico coll'essenza di trementina, ed in un olio ossigenato, della formola $C^{40}H^{14}O^3$.

Grossmann vi avrebbe trovato una parte di olio volatile e due parti di una canfora o stearopteno, separabili per distillazione lenta, dacché l'olio volatile passa pel primo. Lo stearopteno è in prismi trasparenti sottili e scoloriti, fusibili a blando calore, sublimabili a temperatura più elevata, diffondendo un odore pungente, che produce male di capo e vertigino.

Buchner avrebbe riconosciuto che tale stearopteno consterebbe di un idrocarburo isomerico coll'essenza di trementina e di un idrato del detto idrocarburo,



Lo trovò quasi insolubile nell'acqua e nell'ammoniaca acquosa, solubile facilmente nell'acido cloridrico, nell'alcole e nell'etere, meno solubile nell'acido acetico.

Stando a Fröhde, l'essenza del *ledum palustre*, ottenuta per distillazione, possiede colore giallorossiccio, reazione acida, odore somigliante a quello della pianta in fiore. Si scioglie lievemente nell'acqua e facilmente nell'alcole e nell'etere. Non depone stearopteno solido, neppure quando è raffreddato a bassa temperatura. Quando è scaldato con potassa concentrata e caustica ingenera piccole quantità di acido acetico, di acido butirrico, di acido valerianico, non che un'essenza acida, avente l'odore acuto della pianta e della formola probabile $C^8H^{10}O^4$, formola la quale si accosta a quella dell'ericinone $C^8H^{10}O^3$, sostanza che pure si riscontra nella detta pianta.

Quella parte di olio essenziale che non si combina colla potassa, rettificata in corrente d'idrogeno, si

divide, per distillazione frazionata, in un idrocarburo che bolle a 160° , isomerico coll'essenza di trementina, ed in un'essenza ossigenata, che bolle fra 240 e 242° , avente per composizione $C^{10}H^{14}O$, formola la quale è pure quella dell'ericinolo $C^{10}H^{14}O$.

LEEDSITE (*chim. miner.*). — Mescolanza di solfato di calce e di solfato di barite che trovasi presso Leeds (Yorkshire) in Inghilterra.

LEGHE (*chim. gen.*). — Si dà il nome di *leghe* a quei composti che risultano dall'intima unione di due o più metalli fra di loro, chiamando poi *amalgame* (vedi) quelle che contengono mercurio.

Nacque questione se debbansi considerare le leghe o combinazioni chimiche, o semplici mescolanze; ma gli studii che si fecero intorno al modo della loro formazione e sulle loro proprietà condussero ad opinare comunemente con Berzelius che siano vere combinazioni a norma di proporzioni definite, con questo però che tali combinazioni possono disciogliersi nel metallo eccedente quando è fuso, come un sale fa nell'acqua. E che realmente un metallo si scioglia in altro metallo in istato liquido come un sale nell'acqua, si verifica da ciò che certi metalli aggiunti al mercurio danno origine ad una combinazione che nell'esuberanza di questo si scioglie con produzione di freddo.

Acciò due metalli facciano lega insieme, è necessario che uno di essi almeno sia liquido o liquefatto. Quando si devono associare tre metalli, si usa di comporre dapprima la lega di due, scegliendo i meno volatili ed i meno ossidabili, e poi alla lega fusa si aggiunge il terzo metallo. Quando se ne hanno quattro, si preparano a parte due leghe binarie, che si uniscono in appresso colla fusione, d'onde la lega quaternaria. Non è indifferente per le qualità delle leghe di tre o più metalli, che nel combinarli si proceda in un modo piuttosto che nell'altro; per esempio, una lega binaria di 90 parti di stagno e di 10 di rame, a cui si aggiungono 10 parti d'antimonio, possiede tenacità e fusibilità di un grado diverso da quella che si forma combinando prima 10 parti di rame con 10 di antimonio, ed aggiungendo infine 90 parti di stagno.

Si mutano eziandio le qualità delle leghe variando le proporzioni di quei metalli onde sono composte; col fondere quantità crescenti di stagno con una quantità determinata di rame, si ottengono successivamente il bronzo, il metallo delle campane, quello dei cembali e quello degli specchi. Per isfortuna, non si può dedurre in antecedenza dalla composizione quali saranno le proprietà delle leghe formate, poiché variano col variare delle proporzioni, nè sempre le qualità possedute da ciascun metallo valgono ad arguire quali saranno quelle delle diverse loro leghe. Poche leghe sono ben conosciute e di uso industriale; se ne può preparare in numero illimitato, ma tra

quelle di nuova composizione se ne trovò poche che tornassero profittevoli in pratica.

Tutte le leghe senza eccezione hanno quei caratteri fisici che sono proprii dei metalli isolati, cioè una certa splendidezza, l'opacità, la conducibilità pel calore e per l'elettrico, e talvolta la sonorità, la malleabilità e la duttilità. Sono tutte solide, fatta eccezione di quella che risulta da 3 parti di sodio con 1 parte di potassio. Hanno colore proprio; l'ottone è giallo, sebbene il rame sia rosso e lo zinco di un bianco azzurrognolo; il bronzo di alluminio è di un giallo rosso, sebbene l'alluminio sia bianco e rosso il rame.

La loro densità è talvolta maggiore, talvolta minore della densità media dei metalli onde sono composte; si ha, per conseguenza, contrazione nel primo caso, e dilatazione nel secondo. Non mancano casi però in cui la densità di una lega è uguale alla media delle densità rispettive dei metalli che la compongono. Sembra che avvenga contrazione ogniquale volta i due metalli uniti sono molto affini fra di loro; dilatazione quando i metalli sono poco affini. Diamo qui una nota delle leghe in cui si fece la contrazione, ed altra di quelle in cui successe dilatazione:

Leghe di densità maggiore della media dei due metalli.

Oro-zinco.
Oro-stagno.
Oro-bismuto.
Argento-zinco.
Argento-piombo.
Argento-stagno.
Argento-bismuto.
Argento-antimonio.
Rame-zinco.
Rame-stagno.
Rame-bismuto.
Piombo-bismuto.
Piombo-stagno.
Oro-cobalto.
Rame-palladio.
Piombo-antimonio.
Bismuto-palladio.

Leghe di densità minore della media dei due metalli.

Oro-mercurio.
Oro-ferro.
Oro-piombo.
Oro-rame.
Argento-rame.
Stagno-piombo.
Stagno-antimonio.
Rame-piombo.
Zinco-antimonio.
Ferro-bismuto.
Ferro-piombo.
Ferro-antimonio.
Oro-argento.
Oro-iridio.
Oro-niccolo.

Le leghe sono, in generale, meno duttili, più dure, più agre e più tenaci che il più duttile dei metalli in esse contenuto. Quando constano di metalli fragili sono sempre fragili; quando di metalli duttili, o conservano la duttilità, o sono fragili, eccettuato il caso che uno dei componenti prevalga, perché in allora mantengono la duttilità. Unendo metalli fragili con duttili, riescono sempre fragili, tranne che il duttile non sia in sovrabbondanza.

Le leghe metalliche sono fusibili, e il grado della loro fusibilità spesse volte è minore del grado a cui

si fonde quello dei metalli componenti che è il meno fusibile. In qualche caso sono anche più fusibili di ciascuno dei loro metalli. La lega di piombo e stagno $PbSn^3$ si liquefa a 137° , mentre il piombo è liquido a 325° e lo stagno a 328° . Una lega ternaria di 8 p. di bismuto, 5 p. di piombo e 3 p. di stagno si fonde al di sotto del calore dell'acqua bollente, cioè a 94° . Le leghe di cadmio sono anch'esse tra le più fusibili.

Quelle che racchiudono metalli volatili, poste al fuoco, dapprima si liquefanno, e poscia svolgono in vapore una parte del metallo volatile, che spesse volte trae seco tenui quantità del metallo fisso. Allorché volatilizzò una data quantità del metallo vaporabile, la vaporazione si ferma tutto ad un tratto, né ricomincia se non crescendo di molto il calore. Per quanto però si spinga in alto la temperatura, non si riesce mai ad una separazione compiuta del metallo volatile e del fisso; il residuo ritiene pertinacemente tracce del volatile.

Si conobbe col mezzo dell'analisi che le leghe di un metallo fisso con un metallo volatile, allorché raggiunsero il punto in cui cessa la prima vaporazione, forniscono per residuo leghe contenenti i due metalli uniti in proporzioni definite fra i medesimi; ciò si vede per alcune amalgame.

Alcuni metalli fissi o pochissimo vaporabili acquistano volatilità dall'essere in lega con metalli volatili, mentre altri metalli che sono volatili diventano fissi dopo che formarono lega. L'oro e l'argento uniti in certe proporzioni collo zinco vaporano intieramente con esso; il potassio ed il sodio in lega coll'antimonio non vaporano, sebbene siano volatili.

Le leghe propendono a cristallizzare più che non fanno i metalli puri, e rifondendole più volte si accresce la loro tendenza alla cristallizzazione; per conseguenza, avendo struttura cristallina, sono più fragili.

Quando si vogliano cristallizzare o si fondono e si lasciano cristallizzare lentamente, oppure si procede per via umida, cioè si prende una soluzione di un sale metallico e vi s'immerge un altro metallo capace di precipitare quello che sta disciolto. In allora, mentre il metallo che opera si sostituisce al disciolto nel composto salino e lo precipita, con altra parte si combina con quello che precipita, e ingenera una lega cristallizzata. Si possono ottenere leghe in cristalli ben determinati. Rammelsberg avendo osservato che possono variare di composizione senza che la loro forma muti contemporaneamente, ne dedusse che le leghe cristallizzate sono miscugli di metalli isomorfi, opinione la quale, quando fosse accettata, condurrebbe a supporre che i metalli fossero dimorfi, ed anche trimorfi o tetramorfi. La qual cosa, se probabile per certi metalli e casi, non potrebbe essere in quei termini generali ond'è considerata dal chimico mentovato.

Gerardin sottopose alla corrente voltaica le leghe fuse, e vide che perdono l'omogeneità nel tempo in cui la corrente le attraversa; la saldatura de' piombi diviene agra e fragile al polo positivo, malleabile al negativo.

Allorché si fanno condensare rapidamente i vapori di una lega volatilizzata nell'arco voltaico, ciascuno dei metalli si concretava separatamente, e per ciò la lega rimane scomposta; tale almeno fu il fatto che De la Rive osservò nel bronzo di alluminio.

Regnault determinò il calore specifico di dodici leghe, e trovò che sette di esse obbediscono alla legge di Dulong e Petit.

Parecchi solfuri metallici paiono disposti a formar lega coi metalli da cui pigliano origine; ci è già noto che il solfuro di ferro può essere contenuto in tenue quantità perfettamente allegato col ferro metallico, in cui trasfonde agrezza. Il solfuro di antimonio fuso scioglie 13 $\frac{1}{2}$ per 100 di antimonio metallico, col quale s'incorpora perfettamente, ma da cui si separa durante il raffreddamento. Certi azoturi metallici tendono pure a sciogliersi nei metalli fusi, rimanendovi incorporati anche dopo il raffreddamento; i fosfuri, i carburi, i siliciuri ed i boruri si comportano in modo somigliante. Tutti sanno come il ferro s'incorpora carbonio, fosforo, silicio e boro, dando nascimento a leghe o composti diversi dal metallo puro per la durezza, la tenacità, la fusibilità, il colore, la proprietà di acquistare la temperatura, ecc. È un argomento meritevole di studio.

Alcune leghe poste, dopo la fusione, a lento raffreddore, si partiscono in una parte che dapprima si solidifica cristallizzando, mentre altra parte rimane liquida e non si ramoda che più tardi. In tal caso succede una divisione tra i due metalli, in quanto che uno si accumula più coll'altro, cioè il meno fusibile, e cristallizza deponendosi. In tale proposito vedi LIQUAZIONE.

Le leghe in molte reazioni si comportano come farebbero i metalli componenti, preso ciascuno a parte; si hanno tuttavia parecchio di esse che resistono più che i metalli disgiunti, ed altre che cedono più agevolmente. Una lega di 3 p. di piombo e 2 p. di stagno scaldata a argento si ossida e brucia con somma rapidità, il che non avviene nei due metalli separati; una lega d'argento e di platino quando l'argento abbonda si scioglie per intero nell'acido nitrico, sebbene il platino sia per se stesso insolubile. Il contrario avviene pel bronzo di alluminio, che resiste di più all'acido cloridrico che non l'alluminio puro, e il simile pel platino in lega con 5 a 10 per 100 d'iridio, che rimane quasi intatto nell'acqua regia calda, mentre il platino puro vi si scioglie con rapidità. In generale però si osserva che rispetto agli acidi le leghe reagiscono come farebbe quello dei loro metalli che vi sussiste in predominio.

Rispetto all'ossidabilità, si può affermare per la maggioranza dei casi:

1° Che le leghe di due metalli, l'uno tendente a formare acidi e l'altro a formare base, assorbono più presto l'ossigeno di ciò che fanno i due metalli separati, perchè le tendenze onde i prodotti tendono a combinarsi aiutano la reazione. Ciò succede per la lega di stagno e piombo elata di sopra, da cui s'ingenera stannato di piombo, e l'agual cosa si ripeta per quelle di cromo e piombo, antimonio e potassio, antimonio e ferro;

2° Che dati due metalli in lega e di ossidabilità poco diversa, l'ossidazione procede ugualmente o quasi in ambedue i componenti;

3° Che dati due metalli in lega e di ossidabilità molto diversa, l'ossidazione comincia dal più ossidabile, e procede fino al termine senza trapassare all'inossidabile. In qualche caso nondimeno una piccola parte del secondo è travolta nell'azione del primo. Le leghe dei metalli nobili, oro, argento e platino, ecc., col rame e col piombo si scompongono ad alta temperatura, perchè il rame ed il piombo si ossidano, mentre l'oro, l'argento e il platino rimangono inossidati.

Nella formazione delle leghe con quantità definite dei componenti non si osservano quelle preferenze di dati numeri dei rispettivi atomi che si combinano, come nei composti dei metalli fra di loro, e dei metalli coi metalli. Spesse volte si uniscono in modo che uno si accumula in molti atomi con uno o due atomi dell'altro. Venti, venticinque atomi di un metallo si aggruppano in alcuni casi intorno ad un solo atomo dell'altro; ed avviene il somigliante delle leghe in cui un metallo è combinato col proprio carbonio, solfuro, fosforo, ecc. Non è adunque da meravigliare se tenuissime proporzioni, per esempio due o tre centesimi, un cinquecentesimo, un millesimo di un metallo eterogeneo, o di uno dei metalli che producono composti allegabili, sono capaci di modificare cospicuamente taluna delle qualità della massa metallica. Quella piccola dose del metallo aggiunto bastando per formare lega con un numero ragguardevole del metallo abbondante, rimane nella massa diffuso in tale stato, ne diminuisce la tenacità, ne accresce la durezza, ne modifica il colore e la fusibilità, e produce o l'uno o l'altro dei detti effetti, a norma dei casi.

Nulla diremo delle singole leghe, perchè se ne tratta nella storia dei rispettivi metalli.

LEGNi GIALLI (*chim. gen.*). — Il *morus tinctoria* o legno giallo del Brasile è un albero della famiglia delle orticee, che cresce nelle Indie orientali, nell'America meridionale ed in certe parti della settentrionale. Cresce ad altezze notevoli, talvolta giungendo a circa 20 metri.

È un legno duro, leggero, di colore cedrina pal-

lido, e giunge in commercio in pezzi di 50 chilogr., segati ai due estremi e scortecciati. Se ne hanno parecchie varietà, a seconda dell'origine, che sono:

1° Il legno di Cuba ed è il migliore di tutti.

2° Il legno di Tampico, di colore alquanto più pallido del precedente.

3° Il legno giallo del Brasile, vernicolato e di colore chiaro.

4° Il legno di Portorico, di Cartagena, di Macaribo, di San Domingo.

5° Il legno di Giamaica, di Juspan e delle Indie orientali.

Si prescelgono i più duri, i meno corrosi dai vermi, di un bel giallo e ricchi di venature resinose.

Spesse volte in commercio giunge polverizzato ed in isceglie.

Facendolo bollire se ne ha una decozione, la quale produce le reazioni seguenti:

Cogli alcali e colle terre alcaline svolge una tinta di un arancio cupo.

Coll'allume dà un precipitato giallo.

Cogli acidi solforico, nitrico ed ossalico produce un tenue precipitato.

Col solfato di perossido di ferro dà origine ad una tinta olivina e ad un precipitato nero di oliva.

Col cloruro di stagno forma un precipitato giallo e giallo bruno.

Coll'acetato di piombo si comporta come col cloruro di stagno.

Coll'acetato di rame reagisce come coi due precedenti.

Colla gelatina forma un precipitato fioccoso e giallo.

Contiene parecchie materie coloranti, ed i chimici concordano comunemente nel riconoscerli due principii distinti, uno dei quali quasi insolubile nell'acqua e l'altro solubile a sufficienza. Al primo fu dato il nome di *morino* ed al secondo quello di *acido morintannico* o di *maclurina* (Vedi MONTE e MONTTANNICO ACIDO).

LEGNO (chim. gen.). — Si dà il nome di legno al tessuto più o meno duro e compatto d'onde è formata la parte sottocorticale dei tronchi dei rami e delle radici delle piante arboree. Costa essenzialmente di cellule e di fibre o vaserelli più o meno allungati, le cui pareti si compongono di celluloso accompagnato da materie incrostate. Le cellule ed i vaserelli del legno franco sono impregnati d'acqua e contengono nelle loro cavità libere sostanze organiche e minerali, la cui natura dipende dal vegetale, come resine, gomme, materie zuccherine, estrattive, coloranti, nonché alcaloidi, glucosidi, principii astringenti, ecc.

In certe piante si riconoscono due parti distinte del legno, l'una delle quali esterna, detta *alborno*,

in cui si veggono peranco le qualità del legno giovane, cioè l'essere impregnato di sughi liquidi, l'avere minore durezza ed un colore pallido o bianco; l'altra interna, più o meno secca, indurita, colorita, a cui si dà il nome di legno perfetto.

Rispetto alla composizione chimica del legno corrono due opinioni diverse. Stando a Payen, a Baumhauer ed a Schultze, consta di celluloso o fibra legnosa colla sostanza incrostante (*sclerogeno*, *lignina*), la quale deriverebbe dalla decomposizione delle cellule invecchiate; mentre Fremy nega l'esistenza delle sostanze incrostanti e sostiene che il vero tessuto legnoso consta di *vasculosa*, costituente i vaserelli, insolubile nell'acido solforico concentrato, solubile in liscivia concentrata e bollente di potassa caustica; di *paracellulosa*, la sostanza cioè dei raggi medullari, solubile tanto nell'acido solforico quanto nella potassa bollente; di *fibrosa*, la vera sostanza delle fibre legnose, solubile nell'acido solforico concentrato e insolubile nella potassa caustica e bollente.

La materia incrostante (quale fu designata da Payen) non è sempre di composizione uguale e risulterebbe da una mescolanza di principii a cui il detto chimico diede i nomi di *lignoso*, *lignone*, *lignino* o *lignerose*, tutti quattro insolubili nell'acqua e solubili negli alcali. Differirebbero tuttavia per seguenti caratteri: il lignoso ed il lignone sarebbero insolubili nell'alcol, le cui, per lo contrario, si scioglierebbero il lignino ed il lignerose. Il lignone ed il lignino sarebbero solubili nell'ammoniacca, ed insolubili in essa il lignoso ed il lignerose; il solo lignerose sarebbe solubile nell'etere.

Conforme all'asserto del Payen, la materia incrostante insieme col celluloso forma i $\frac{96}{100}$ del legno secco; dura e fragile, succederebbe che per la sua predominanza rispetto al celluloso si avrebbero le variazioni di durezza, di peso specifico e di compattezza nei diversi legni. Nei legni duri abbonderebbe di più che nei teneri; più nel legno perfetto che nell'alborno. Siccome poi dall'analisi chimica risulterebbe più ricca di carbonio e d'idrogeno rispetto all'ossigeno in confronto del celluloso, si avrebbe la ragione onde i legni duri in paragone dei legni teneri (a pesi uguali ed in istato uguale di sechezza) danno maggior copia di calore e producano maggior quantità di acido acetico nella distillazione secca. Essendo il legno un complesso di varie sostanze, e differendo una parte di queste da pianta a pianta, ne viene che i legni di origine differente possiedono pure differenti qualità, almeno nel loro totale. Ed in ciò non solo influisce la composizione chimica, ma benanche lo stato fisico, a norma cioè della struttura delle fibre e delle cellule. I legni adoperati per lo scaldamento, per le costruzioni, per mobiglie sogliono essere distinti in duri ed in teneri: sono legni

duri quelli dell'ebano, della quercia, dell'olmo, del noce, del faggio, del pero, del pruno, del castagno, del frassino, del corniolo; sono teneri quelli dell'abeto, del pino, del tiglio, del pioppo, del salice, ecc. A seconda della loro durezza, posseggono una densità diversa, e quale sia nei legni principali apparisce dalla seguente tabella:

Densità dei legni diversi.

	Densità media	
	Legno fresco.	Legno secco
Acero	0,893	0,691
Pomo	1,048	0,733
Betulla	0,919	0,664
Pero	»	0,689
Faggio rosso	0,980	0,721
Bosso	»	0,971
Cedro	»	0,518
Ebano	»	1,259
Tasso	»	0,775
Quercia	0,973	0,785
Ontano	0,901	0,551
Frassino	0,852	0,692
Pino	0,895	0,428
Pino di Scozia	0,908	0,613
Melograno	»	0,973
Ciliegio	0,928	0,146
Tiglio	0,794	0,522
Noce	»	0,735
Pioppo	0,857	0,472

La densità della fibra legnosa, facendo astrazione dai pori, è poco diversa fra i legni differenti, come fu osservato da Violette, e si approssima ad 1,50; Rumfordt trovò 1,45 per la fibra dell'acero ed 1,53 per quella della quercia.

I legni contengono una quantità maggiore di carbonio di quanto si riscontra nel celluloso puro, e la loro composizione varia tra l'uno e l'altro entro certi limiti. Payen trovò 54,44 p. 100 di carbonio nella quercia; Baer 46,10 p. 100 nel faggio; nel quale Prout ne trovò 54,35. Circa all'idrogeno, Prout ne trovò 5,35 nel bosso e Payen 6,40 nella tremula. Rispetto all'ossigeno Payen ne trovò 39,32 nella quercia e Baer 47,89 nel faggio. La composizione chimica del legno dedotta dai numeri mentovati è rappresentata approssimativamente dalla formola empirica $C^{34}H^{40}O^{21}$. Allorquando si scalda il legno in contatto dell'aria s'incomincia ad alterare a 140°; a temperatura più elevata la decomposizione si fa maggiore, sprigionandosi prodotti volatili e combustibili che si accendono e bruciano. Ne rimane uno scheletro carbonoso, il quale seguitando ad ardere lascia per residuo le parti minerali che costituiscono la ce-

nere. Facendo agire sul legno gli acidi concentrati, gli alcali, ecc., se ne ottengono prodotti di decomposizione che somigliano a quelli che si hanno in condizioni analoghe dal celluloso. Ridotto in segatura e trattato con idrato di potassa o di soda a temperatura bastevolmente elevata dà origine ad un residuo ricco di ossalato, reazione la quale fu messa a profitto a Manchester per la preparazione in grande dell'acido ossalico.

Analisi del legno. — Fremy e Terreil trovarono nel legno, dopo averlo trattato coll'acqua, coll'alcole e coll'etere, 3 parti principali, la prima che chiamarono *coticoles legnosa*, la seconda *sostanza incrostante*, e la terza *sostanza cellulosa*.

La coticoles legnosa è insolubile nell'acido solforico a cui fu aggiunta una molecola d'acqua, trasformabile dal cloro e dall'acido nitrico in un composto giallo, d'indole acida, che poi si scioglie; è inattaccabile dalla potassa caustica quand'anche sia concentrato.

La sostanza incrostante (materia di natura complessa) è solubile nell'acido solforico, che colora di nero, d'onde l'acqua la riprecipita in parte. In parte è pure solubile nell'acqua bollente, e per altra parte nei liquidi alcalini. Non si scioglie nell'acqua di cloro, la quale però ne rende solubile una parte nella potassa.

Per separare la sostanza incrostante dagli altri componenti costitutivi del legno, si usano dapprima l'acqua bollente, poscia le soluzioni alcaline e l'acqua di cloro.

La sostanza cellulosa si ottiene libera, e in modo che conserva l'organizzazione del legno, riducendo il legno in ritagli, trattandolo dapprima coll'acqua di cloro, indi colla potassa, e in ultimo coll'acido cloridrico diluito. Si può anche adoperare l'acido nitrico per separarla dalle altre sostanze, senonché torna meno utile, perchè il tessuto legnoso rimane disgregato, e perchè si discioglie una parte notevole del corpo celluloso.

La sostanza cellulosa pura si scioglie incolore nell'acido solforico concentrato, da cui non è riprecipitata dall'acqua, trasformandosi facilmente nel detto acido in destrina ed in zucchero; è intaccata difficilmente dall'acqua di cloro e dall'acido nitrico; non si scioglie nel reattivo cuproammoniacale, diventando però solubile dopo che soggiacque all'azione dell'acqua di cloro.

Analisi quantitativa del tessuto legnoso. — Diciamo che il tessuto legnoso, stando al Fremy ed al Terreil, si può dividere in coticoles legnosa, in sostanza incrostante ed in sostanza cellulosa; ora aggiungeremo in qual modo i detti due chimici riuscissero a determinare in quali quantità le tre sostanze si trovano associate nei legni.

Si prende un grammo di segatura del legno che

si vuole analizzare, si secca a 130°, s'introduce in bottiglia d'un litro piena d'acqua clorata e si lascia macerare per trentasei ore. Il cloro scioglie la cuticola legnosa e certe parti della materia incrostante, mentre trasforma altra parte di questa in un acido solubile nella potassa, senza intaccare la sostanza cellulosica. Si ripiglia il residuo con una soluzione alcalina, si lava con un liquido acido, poscia con acqua, e in ultimo si secca a 130°. Ciò che rimane dai trattamenti indicati è la sostanza cellulosica in istato di purezza assoluta. Nel legno di quercia si trovò il 40 p. 100 della detta sostanza; nel legno di frassino il 39 p. 100.

Si prende un altro grammo di segatura del legno seccata come si disse e si fa digerire per trentasei ore nell'acido solforico diluito con una quantità d'acqua corrispondente ad una molecola; le parti cellulosiche ed incrostanti si sciolgono per intero, mentre la sola cuticola rimane stemperata nel liquido. In altri casi si sostituisce all'acido così idratato, altro di minore idratazione. Si lava il residuo coll'acqua comune e poscia con acqua alcalina finchè il lavacro non passa più colorito; in ultimo si secca. Per tale maniera la cuticola rimane pura, dacchè riesce solubile compiutamente nell'acqua di cloro e nell'acido nitrico.

Nel legno di quercia si trovarono 20 per 100 di cuticola; 17,5 per 100 nel legno di frassino. Valendosi d'acido solforico più concentrato la sostanza organica rimane profondamente alterata.

Circa alla materia incrostante, fu dedotta per differenza, onde nel legno di quercia si desume che ne sussista il 40 p. 100. Il siccome la materia incrostante si divide in tre materie diverse, come fu annunciato anche in addietro, perciò la composizione di un tessuto legnoso come quello di quercia può essere rappresentata nel modo seguente:

Cuticola legnosa . . .	20	
Sostanza cellulosica . .	40	
Materia incrostante . .	40	<div> Materia solubile nell'acqua 10 Corpi solubili negli alcali 15 Corpi trasformati in acido dall'azione del cloro umido . . 15 </div>

Fremy e Terrell sottoposero all'analisi elementare i diversi componenti del tessuto legnoso e riconobbero che la cuticola contiene in proporzione maggiore il carbonio che non la sostanza cellulosica.

Berthelot avendo sottoposto del legno tenero (in ritagli minuti e disseccato) all'azione dell'acido iodidrico, vide come pel semplice contatto la materia annerisce immediatamente; scaldandone poi a 23°

una parte con 80 p. dell'idrico, il legno si sciolse quasi compiutamente, tranne una traccia di carbone, in carburi liquidi, corrispondenti in peso a $\frac{1}{2}$ del legno stesso, mentre si svolse idrogeno con tenuissima proporzione di vapori idrocarburi. Da una parte del legno ottenne 0,086 parti d'idrogeno. Separando per distillazione frazionata i carburi liquidi, n'ebbe idruro di essilene C^6H^{14} in quantità piccola; idruro di duodecilene $C^{12}H^{26}$ in copia assai maggiore ed un carburo formenico oleoso. Dalla quantità di iodio reso libero poté dedurre quanto d'idrogeno si fissò sul legno, e trovò corrispondere a 8,6 per 100 parti del legno.

Quantità d'acqua contenuta nei diversi legni. — La quantità d'acqua che i diversi legni contengono varia proporzionalmente con quella degli umori di cui sono imbevuti, a norma delle stagioni e dello stato loro e della loro struttura ed anche delle parti della pianta: è massima nella primavera, diminuisce in modo considerevole nell'autunno e si riduce al minimo nell'inverno. Per conseguenza, volendo tagliar legna pel fuoco o per farne carbone, torna meglio preferire le stagioni dell'autunno o dell'inverno.

	Quantità d'acqua p. 100	
	Fine di gennaio	Princ. d'aprile
Frassino	28,8	38,6
Castagno	40,2	47,1
Abete	52,7	61,0

Schübler determinò la proporzione d'acqua nei legni dei diversi alberi e vi riscontrò:

<i>Carpinus betula</i> (faggio)	18,6
<i>Salix caprea</i> (salice)	26,0
<i>Acer pseudoplatanus</i> (acero)	27,0
<i>Fraxinus excelsior</i> (frassino)	28,7
<i>Betula alba</i> (betulla)	30,8
<i>Quercus robur</i> (quercia)	31,7
<i>Pinus abies</i> (abete)	37,1
<i>Tilia europaea</i> (tiglio)	47,1
<i>Populus italica</i> (pioppo)	48,2
<i>Populus nigra</i> (pioppo nero)	51,8

I rami sono più acquosi del tronco, e nel tronco gli strati più esterni contengono acqua in maggiore abbondanza degli interni.

Proporzioni relative dell'idrogeno e del carbonio nei diversi legni. — Notammo quali le proporzioni onde il carbonio e l'idrogeno sussistono nel tessuto legnoso, onde si venne alla formola empirica $C^{31}H^{46}O^{21}$; ora riporteremo in tabella i risultati analitici, desunti dalle esperienze di Chevandier sulla composizione elementare dei legni di piante differenti:

		Carbonio	Idrogeno	Ossigeno	Azoto
Faggio	{ tronco	49,89	6,07	43,11	0,93
	{ rami	50,08	6,23	41,61	1,08
Quercia	{ tronco	50,64	6,03	42,05	1,28
	{ rami	50,89	6,16	41,94	1,01
Betulla	{ tronco	50,61	6,23	42,04	1,12
	{ rami	51,93	6,31	40,69	1,07
Tremula	{ tronco	50,31	6,32	42,39	0,98
	{ rami	51,02	6,28	41,65	1,05
Salice	{ tronco	51,75	6,19	41,08	0,98
	{ rami	54,03	6,56	37,93	1,48

Chiara apparisce dalle cifre riferite, come differiscano di poco i rapporti tra i vari elementi, fra l'ossigeno e l'idrogeno, nei legni di origine diversa.

Analizzando le parti che compongono una pianta,

dalle foglie alle radici, Violette ottenne per un albero di pino, comprendendo nell'analisi anche la determinazione quantitativa delle sostanze minerali o ceneri, i risultati seguenti:

		Carbonio	Idrogeno	Ossigeno ed azoto	Ceneri
Foglie		45,015	6,971	40,910	7,118
Cima dei rami	{ corteccia	52,496	7,312	36,737	3,454
	{ legno	48,359	6,605	44,730	0,304
Parte media dei rami	{ corteccia	48,855	6,342	41,121	3,682
	{ legno	49,902	6,607	43,356	0,134
Parte inferiore dei rami	{ corteccia	46,871	5,570	44,656	2,903
	{ legno	48,003	6,472	45,170	0,354
Tronco	{ corteccia	46,267	5,930	44,755	2,657
	{ legno	48,925	6,460	44,319	0,296
Radice	{ corteccia	50,367	6,069	41,920	1,129
	{ legno	47,390	6,259	46,126	0,234

In riassunto la composizione media del legno può essere rappresentata come segue:

	Carbonio	Idrogeno	Ossigeno	Ceneri	Acqua
Legno seccato a 130°, da cui si sottrassero le materie minerali	50,0	6,0	44,0	0,0	0,0
* Legno seccato a 130°, contenente le materie minerali o ceneri	49,5	6,0	43,5	1,0	0,0
Legno seccato all'aria e contenente le materie minerali	39,6	4,8	34,8	0,8	20,0

Ammettendo che nel legno, privato perfettamente dell'acqua intrappolata, e privo di ceneri, l'ossigeno sia combinato coll'idrogeno in forma d'acqua, si trovano:

Carbonio	50,0
Acqua combinata chimicamente	49,5
Idrogeno	0,5
	100,0

Ceneri dei legni diversi; loro composizione. — Dalla combustione compiuta dei legni rimangono le materie minerali fisse, o ceneri, parte delle quali sono solubili nell'acqua e parte insolubili.

Berthier ne determinò la composizione per quelle del tiglio, della betulla, dell'ontano, dell'abete e del pino, come dalla tabella che riportiamo:

	Tiglio	Betulla	Ontano	Abete	Pino
Componenti solubili					
{ Acido carbonico	2,96	2,72	?	7,76	2,80
{ — solforico	0,81	0,37	1,24	0,80	1,67
{ — cloridrico	0,19	0,03	0,06	0,08	0,91
{ — silicico	0,17	0,16	?	0,20	0,18
{ Potassa }	6,55	12,72	?	16,80	4,41
{ Soda					3,53
Totale	10,68	16,00	18,80	25,14	13,51

		Tiglio	Betulla	Ontano	Abete	Pino
Componenti insolubili	Acido carbonico	35,75	26,04	25,17	17,17	32,77
	— fosforico	2,51	3,61	6,25	3,14	0,91
	— silicio	1,80	4,62	4,06	5,97	4,19
	Calce	46,53	43,85	40,76	29,72	38,51
	Magnesia	1,97	2,52	2,03	3,28	9,50
	Perossido di ferro	0,09	0,42	2,92	10,53	0,09
	Ossido di manganese	0,54	2,94	—	4,48	0,36
Totale		89,19	84,00	81,81	74,29	86,39

Hartwig trovò pure nelle ceneri del faggio e dell'abete la seguente composizione:

	Faggio (legno)	Faggio (corteccia)	Abete (legno)	Abete (corteccia)	Abete (sprocchi)
Carbonato di potassa	11,72	3,02	11,30	2,95	20,09
— di soda	12,37		7,12		
Solfato di potassa	3,49		—		
Carbonato di calce	49,54	64,76	50,94	64,98	15,41
Magnesia	7,74	19,90	5,60	0,93	3,89
Fosfato di calce	3,32	2,71	4,43	5,03	38,36
— di magnesia	2,92	0,66	2,90	4,18	
— di ferro	0,76	0,46	1,04	1,04	
— di allumina	1,51	0,84	1,75	2,42	
— di manganese	1,59	—	—	—	—
Silica	2,46	9,04	13,37	17,28	12,36

Berthier avendo incenerito un certo numero di legni, ne determinò il quantitativo delle ceneri, il quale è sempre pochissimo ed anche diverso per le diverse parti dello stesso vegetale. Le foglie e la corteccia forniscono maggior copia di ceneri in paragone dei rami, e questi più che il tronco. Nella tabella che segue daremo le cifre che risultarono dalle determinazioni di Berthier pei legni principali:

Nome del legno	Ceneri
Pioppo, acero, sovero	0,0020
Basso	0,0036
Quercia scortecciata, fusagino, frassino, ontano, abete, pino, nocciolo, betulla	0,0040
Spino	0,0050
Tremula	0,0060
Fibra tessile	0,0090
Fibra del cotone	0,0100
Corteccia di quercia	0,0120
Acaiù ed ebano	0,0160
Fascino	0,0220
Felci	0,0450

Legno morto; imputridimento. — I legni morti o tagliati, quando rimangono sotto l'influenza dell'umidità e dell'aria atmosferica, soggiacciono ad alterazioni variate, onde finiscono per rimanere imputrititi. In qualche caso il legno morto apparisce tinto di verde; in allora se trattasi col cloroformio, come notò Fordos, cede al liquido una bella materia di un verde azzurrognolo, che diffe-

risce dalla clorofilla per le proprietà chimiche, ma da cui facilmente deriva per alterazione, ed alla quale fu dato il nome di acido xiloleovico.

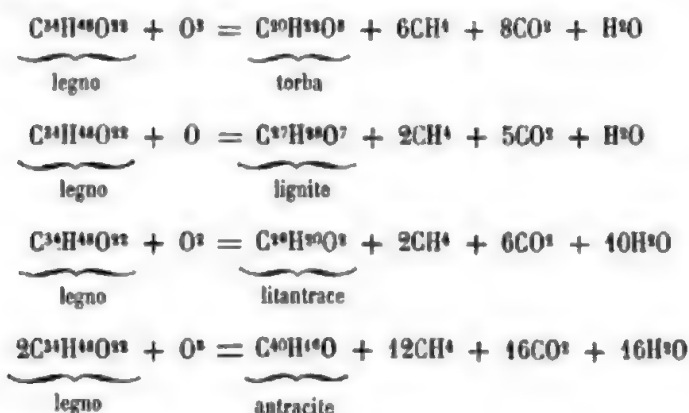
Quando il legno comincia a decomporsi col concorso contemporaneo dell'aria e dell'umidità, viene assorbito l'ossigeno, svolgendosi nel tempo medesimo un volume uguale di acido carbonico, e con esso molto vapor d'acqua (Sannure). Secondo le osservazioni di Hermann, una tenue quantità di azoto è pure assorbita durante il processo d'infaccidimento con produzione d'ammoniaca. L'acqua che abbiamo detto formarsi deriva dall'idrogeno e dall'ossigeno della fibra legnosa, cosicchè il residuo fisso contiene una proporzione assai più notevole di carbonio che il legno in istato naturale. Quando l'infaccidimento avviene principalmente in contatto dell'aria, il tessuto legnoso a poco a poco perde la sua solidità, tanto che è riducibile con agevolezza in frammenti minuti; seguitando finisce per disgregarsi in una sostanza polverosa, di colore più o meno cupo, e che si approssima per natura alle materie ulmiche. L'alterazione succede più o meno rapida, a seconda dello stato del legno, e le condizioni estrinseche in cui si trova. È più sollecita nel legno giovane e spugnoso che nell'invecchiato e più duro, perchè è permeabile più facilmente dall'aria, e contiene in copia maggiore materie azotate, le quali contribuiscono grandemente a suscitare il putrefare.

La causa diretta degli effetti accennati deriva dallo svilupparsi d'infunori microscopici, i quali si moltiplicano nutrendosi nel tessuto vegetale dei prin-

cipii azotati e di altri che vi riscontrano e che sono a loro necessari, di guisa che vanno provocando una specie di fermentazione, per cui la fibra legnosa ne rimane guasta.

Se il legno rimane sepolto in ambiente umido, ove l'aria non possa penetrare, in allora si altera pure svolgendo una piccola quantità di acido carbonico insieme con formazione di acqua, ed ingenerando in certi casi una copia considerevole d'idrogeno proto-

carbonato. Segue da ciò che allorquando si pigliano ad esaminare analiticamente i diversi carboni fossili, incominciando dalla torba e procedendo fino all'antracite, si osserva che ragguagliandone la composizione con quella del legno, possono considerarsi come derivanti dal medesimo per l'aggiunta di un poco di ossigeno, e separazione contemporanea di acido carbonico, d'idrogeno protocarbonato e di acqua, come dalla tabella seguente:



La decomposizione del legno se posto sotterra non succede però con quella semplicità che è indicata dalle equazioni riferite che togliemmo dal Miller, poichè ci è noto come nella formazione delle ligniti e del litantrace pigliano nascimento idrocarburi liquidi, materie bituminose, ecc., le quali derivano senza fallo da una maniera di assettamento degli elementi del legno assai più complicata di quanto apparisce nelle dette equazioni.

Distillazione secca del legno.— Quando si sottopone a temperatura elevata il legno in recipienti

distillatorii, si formano prodotti gassosi, prodotti volatili e condensabili, oltre ad un residuo fisso di carbone, col quale rimangono le sostanze minerali.

I diversi prodotti accennati differiscono per quantità ed in parte per natura, a seconda del grado di temperatura in cui si opera, e della rapidità con cui procede la distillazione, non che della natura del legno stesso. Similmente i prodotti differiscono dal principio alla fine della distillazione, come si vede per quelli che sono gassosi.

Gas sviluppati nel principio della distillazione.

Acido carbonico	44,9
Ossido di carbonio	36,8
Idrogeno	16,8
Azoto e perdita	1,5
	<hr/>
	100,0

Gas sviluppati nel fine della distillazione.

Acido carbonico	29,2
Ossido di carbonio	24,9
Idrogeno	44,2
Azoto e perdita	1,7
	<hr/>
	100,0

La quantità di carbone che rimane fisso varia pure a norma della rapidità della distillazione, dachè se ne ritrae dal 13 al 28 per 100, e quando il legno era perfettamente secco la proporzione rimane tra 35 e 40 per 100.

Nei prodotti condensati si riscontrano acido acetico, spirito di legno, catrame, il quale consta di un

certo numero di corpi liquidi e solidi, fra cui ricorderemo la paraffina, il creosoto, l'acido ossifenico e i così detti acidi carbolici, oltre a parecchi idrocarburi liquidi. Dallo schema che segue si rende manifesto quanto sia notevole il numero dei prodotti gassosi liquidi e solidi che provengono dal legno sottoposto all'azione del calore in apparecchi distillatorii.

Legno	α Gas d'illuminazione	Acetilene	C^2H^2	
		Elaile	C^2H^4	
		Tritile	C^3H^8	
		Ditetra	C^4H^{10}	
		Benzole	C^6H^6	
		Toluene	C^7H^8	
		Xilene	C^8H^{10}	
		Naftalina	$C^{10}H^{10}$	
		Benzole	C^6H^6	
		Toluene	C^7H^8	
	β Catrame	Stirolene	C^8H^8	
		Naftalina	$C^{10}H^8$	
		Retene	$C^{10}H^{12}$	
		Paraffina	$C^{10}H^{12}$ o $C^{11}H^{14}$	
		Fenolo	Acido carbonico	C^2H^2O
			Acido cresilico	C^6H^7O
			Acido florilico	$C^4H^{10}O$
		Gaiacolo	Acido ossifenico	$C^6H^{10}O^2$
		Resine pirogenate...	Creosoli	$\left\{ \begin{array}{l} C^7H^{10}O^2 \\ C^8H^{10}O^2 \\ C^9H^{11}O^2 \end{array} \right\}$
				Combinazioni dell'acido ossifenico = d'acidi omologhi col metile.
	γ Aceto di legno	Acido acetico	$C^2H^4O^2$	
		Acido propionico	$C^3H^6O^2$	
		Acido butirrico	$C^4H^8O^2$	
		Acido valerianico	$C^9H^{10}O^2$	
		Acido capronico	$C^{10}H^{12}O^2$	
		Acetone	C^3H^6O	
		Acetato di metile	$C^4H^8O^2$	
		Spirito di legno	CH^4O	
		Fenolo, gaiacolo e resine pirogenate		
		Carbone di legno		
		Carbone	85 %	
		Acqua igroscopica	12	
		Ceneri	3	

Violette fece uno studio accurato sui carboni che derivano dalla distillazione secca dei legni, e ne ottenne alcuni risultati importanti, che crediamo opportuno di riferire traducendoli o compendiandoli dalla *Memoria* che pubblicò su tale argomento.

Il legno quando è incarbonito a temperature diverse fornisce una quantità di carbone la quale è tanto minore, quanto più fu elevata la temperatura: a 250° se ne ritrae il 50 per 100 di carbone; a 300° il 33 per 100; a 400° il 20 per 100; al di là di 1500° non più del 15 per 100. Esposto ad un grado fisso di calore, la quantità del carbone prodotto risulta proporzionale colla durata dell'incarbonimento. In due operazioni successive, l'una lentissima e l'altra rapidissima, a temperatura di 400° il carbone riuscì in quantità doppia nel primo caso rispetto al secondo.

È variabile a norma della temperatura la quantità di carbone che si divide durante la distillazione in due parti, di cui una rimane fissa e l'altra si sprigiona in forma di composti volatili: a 250° il carbone che rimane è il doppio di quello che si svolge in prodotti volatili; fra 300 e 350° le due parti sono

eguali; a 1500° la quantità del carbone volatilizzato è doppia di quella che rimane fissa. Il carbonio contenuto nel carbone è in quantità proporzionale alla temperatura dell'incarbonimento: a 250° il carbone contiene 65 per 100 di carbonio; a 300°, 73 per 100; a 400°, 80 per 100; oltre i 1500°, 96 per 100 circa, senza che fosse possibile di spogliarlo affatto dell'idrogeno e dell'ossigeno. Il carbone contiene adunque costantemente elementi gassosi, la proporzione dei quali varia colla temperatura dell'incarbonimento: a 250° è la metà del peso del carbone; a 300° è il terzo; a 350° è il quarto; a 400° corrisponde ad $\frac{1}{100}$; a 1500° si ragguaglia ad $\frac{1}{100}$ all'incirca.

Quando s'incarbonisce il legno in recipiente perfettamente chiuso, la quantità del carbonio convertito in prodotti volatili è di poco conto. Può dirsi che rimane quasi per intero in istato solido nel carbone prodotto; fra 150 e 300° si ottiene circa l'80 per 100 di carbone dal legno, cioè quasi il triplo di quanto si ha operando nel modo ordinario.

Quando il legno è contenuto in recipiente perfettamente chiuso e si espone alla temperatura di 300°,

soggiace ad una vera fusione; s'illiquidesce, si agglutina e fa aderenza alle pareti del vaso; osservandolo dopo il raffreddamento si vede che ha perduto la tessitura organica e offre l'aspetto di una massa nera, splendente, spugnosa e fusa, somigliando al litantreno grasso.

I carboni ottenuti in recipienti di chiusura perfetta contengono 10 volte di più di cenere in confronto di quelli che risultano dall'incarbonimento coi processi consueti; d'onde si deve arguire che in certi casi le materie volatili svolgentisi durante la distillazione traggono seco per azione meccanica od in istato di combinazione una quantità notevolissima delle sostanze minerali di cui sono formate le ceneri.

Violette distillò molti legni per un'esperienza di confronto a temperature uguali, e trovò che le quantità di carbone ottenute differirono fra di loro dal 30 al 62 per 100, osservando che i legni di tessuto fitto e compatto, quali la quercia, il bosso, il satinay, l'ebano, ecc., procedettero più lentamente nell'incarbonire, in paragone dei legni bianchi, come il tiglio, il pioppo ed il castagno d'India, somministrando una proporzione più considerevole di carbone. Neppure i carboni dei diversi legni, sebbene ottenuti alla stessa temperatura, non si agguagliano per la composizione elementare, essendosi riscontrate differenze tali tra gli uni e gli altri, circa al contenuto di carbonio, da raggiuagliarsi fino al 15 per 100 in più od in meno.

Valore calorifico dei legni. — I legni teneri sono più facilmente combustibili dei legni duri; fra i primi, quelli delle conifere si accendono più facilmente e seguitano meglio ad ardere e danno una fiamma più lunga, per cagione delle sostanze resinose che contengono. Il legno di betulla si accosta molto al legno delle conifere.

Winkler fece alcune esperienze per determinare il potere calorifico delle diverse specie di legno, d'onde conobbe che una data misura di legno di abete rosso può essere sostituita, per conseguire il medesimo effetto, da

1,07	di legno di tiglio
0,94	» pino
0,92	» pioppo
0,91	» salice
0,89	» abete comune
0,70	» carpino
0,65	» acero
0,59	» quercia
0,665	» betulla
0,635	» olmo

Scheerer opina che l'effetto calorifico assoluto dei diversi legni quando sono disseccati ugualmente torni uguale per tutti, ed inoltre che il loro effetto calorifico specifico, data uguale la quantità di acqua

contenuta, sia proporzionato alla loro densità. Stando al medesimo, l'effetto calorifico pirometrico del legno mezzo seccato (con una quantità d'acqua eguale al 10 per 100) corrisponde a 1850°, mentre quello del legno perfettamente secco s'inalza a 1950°. Peclet osservò che nella combustione del legno puro e secco si deve avvolgere tanto calore da produrre una temperatura di 1683°, supponendo che tutto l'ossigeno dell'aria concorrente alla combustione rimanga assorbito; mentre non si ottiene che una temperatura di 960° quando l'ossigeno è consumato soltanto per metà, come succede nei grandi focolari.

A Wessering fecesi l'esperienza di scaldare una caldaia a vapore col mezzo della legna, e si ottennero 3,24 chilogrammi di vapore (media di più giorni) per ogni chilogr. di legna. Il fumo che si andava svolgendo possedeva la temperatura di 250° nell'atto in cui entrava nel camino, e conteneva 10 per 100 di ossigeno, cioè la metà di quello dell'aria che aveva operato sul combustibile; da ciò si dedusse che la potenza calorifica si compone: 1° della quantità di calore contenuto nel vapore prodotto, la quale corrisponde a $3,24 \times 650 = 2106$ calorie; 2° della quantità di calore che trae seco il fumo (essendo necessari 8 chilogr. e mezzo di aria per abbruciare un chilogr. di legno; supponendo che la metà dell'aria afflitta non contribuisca alla combustione; avendo l'aria una capacità calorifica che si agguaglia approssimativamente ad un quarto di quella dell'acqua, ne consegue che il calore portato via dal fumo dev'essere stato di

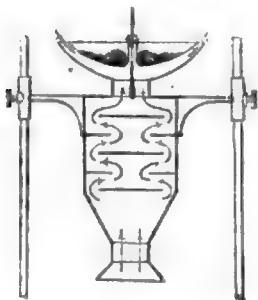
$$8,50 \times 250 \times \frac{1}{4} = 532;$$

3° della quantità di calore assorbito nel vaporizzare dall'acqua contenuta nel legno, quantità uguale a $\frac{650}{4}$ ossia a 162. Ne risulta adunque che la potenza calorifica dedotta dalle esperienze eseguitesi a Wessering sarebbe di $2106 + 552 + 162 = 2800$. Ammettendo che il legno contenesse 0,25 di acqua, la potenza calorifica del legno in istato secco sarebbe di 3733; se l'acqua da esso contenuta fosse stata di 0,33, in allora la potenza calorifica sarebbe raggiuagliata a 4000 calorie.

Siccome la reale potenza calorifica di un legno non può essere conosciuta se non conoscendone lo stato igrometrico, ne viene che per calcolarla fa d'uopo determinare con esattezza quale fosse il quantitativo di acqua contenuta. Qualora si potesse essiccare il legno compiutamente a 100°, basterebbe prenderne un certo peso, dopo ridotto in segatura, seccarlo in cascua a bagno maria, cessando allorché non si avesse più perdita di peso. Ma quando pure si tenga esposto alla detta temperatura rimane una certa quantità di acqua, la quale non abbandona che tra 125 e 150°, facendo tra questi limiti una

perdita di 0,027 (Violette). Per raggiungere un tal grado di calore non si riuscirebbe con bagno di soluzioni saline, ed occorrerebbe uno scaldamento diretto del vapore sotto la pressione di 4 a 5 atmosfere, di cui non si può sempre valersi, per la difficoltà di possedere un generatore adatto; onde a conseguire l'intento torna meglio giovarsi del semplice fornello a lampada, immaginato dal Péciot, e di cui diamo la figura.

Fig. 107.



Consta di un cilindro verticale di lamiera di ferro, aperto ai due capi, avente altezza e diametro di 10 centimetri, che si stringe nel basso a forma di due

tronchi di cono, con una superficie concava in alto ed una cassula di lamiera entro cui si mette la segatura da seccare. Nell'interno è armato da diaframmi alterni, ed è sostenuto da due bracci, nei quali s'alza o si abbassa con viti.

Sotto vi si colloca una lampada ad alcool. L'aria affluendo alla fiamma, vi si scalda ed acquista la temperatura di 300°; salendo si mesce con l'aria meno calda, e quando giunge alla cassula possiede già la temperatura di quasi 150°, bastevole per la totale disseccazione del legno.

Sebbene i diversi legni, quando sono secchi, producano una quantità di calore poco diversa dall'uno all'altro; tuttavia per tempi eguali scaldano e si consumano diversamente, a norma dello stato loro di compattezza e di spezzatura. Un legno duro arde alla superficie, trasmette il calore nell'interno, che fa svolgere gas combustibili, e lascia carbone in abbondanza, che seguita ad abbruciare a poco a poco e senza fiamma. Per l'opposto, un legno dolce si accende più presto e arde più sollecitamente ad una volta, ingenerando lunga fiamma, e lasciando scarso carbone; onde svolge più in breve il calore in proporzione maggiore. Ma anche il legno duro, rotto in pezzi minuti, può ardere prontamente.

Comunque sia, dai legni diversi non si ottengono mai effetti uguali di scaldamento, come risulta dalle esperienze di Brix, il quale determinò il potere utile od evaporatorio di parecchi, e ne ritrasse le cifre seguenti:

				(Non secco) chil. d'acqua	(Secco) chil. d'acqua
Legno di pino (1 chil.) contenente 16,1 p. 100 di acqua intrapposta fece evaporare				4,13	5,11
• ontano	—	14,7	—	3,84	4,67
• betulla	—	12,3	—	3,72	4,39
• quercia	—	18,7	—	3,54	4,60
• faggio rosso	—	22,2	—	3,39	4,63
• carpino	—	12,5	—	3,62	4,28

LEGNO (CONSERVAZIONE DEL) (*chim. tecn.*). — I legni col tempo e per influenza degli agenti diversi a cui soggiacciono, o siano esposti all'aria libera, o siano sepolti sotto terra o sotto le acque, deperiscono col tempo e perdono per tal modo quella tenacità naturale della fibra, d'onde loro derivano le qualità più importanti, come materiali da costruzione.

Stando all'aria e col concorso simultaneo dell'ossigeno atmosferico e dell'umidità soffrono una specie di fermentazione, derivante dallo sviluppo di infusorii microscopici, i quali si alimentano delle sostanze azotate e di altre che partecipano alla composizione del tessuto ligneo, con che le loro fibre rimangono rallentate e corrosive, e perciò perdono della loro resistenza primitiva; nel caldo e nel freddo, nel secco e per l'umido nascono altre alterazioni, d'onde scorpelature più o meno profonde

e la rapidità maggiore del loro guasto. Sotterra e sott'acqua vanno pure guastandosi per altre ragioni, onde a poco a poco tendono a trasformarsi in materie umiche, quando in ispecie non sia tolto affatto il concorso dell'ossigeno, il quale opera su di essi con lenta combustione, nondimeno efficace a distruggerli col tempo.

Varie condizioni agiscono per accelerarne, ed anche ritardarne l'alterazione, la quale può differire, in modo pur anco notevole per una stessa specie di legno, a norma della derivazione, dell'età, della grossezza degli strati annui, dell'appartenere il legno o alla parte centrale, od alle parti esterne. I diversi legni non si comportano ugualmente sotto le azioni dell'aria libera, del sotterramento e dell'immersione nell'acqua. Il faggio, per esempio, e la quercia sommersi di continuo pos-

sono durare dei secoli, come pure l'ontano, il quale, per lo contrario, in ambiente secco non dura che poco tempo. Il castagno in luogo secco dura quanto la quercia, ma non è il somigliante in luogo umido.

Le sostanze che impregnano naturalmente la fibra legnosa contribuiscono alla conservazione od alla distruzione di essa. Se d'indole resinosa, il legno resiste più lungo tempo, perchè le resine impediscono l'assorbimento dell'umidità; se di natura astringente, come il tannino, giovano pure alla conservazione, perchè antisettiche; se le fibre sono molto strette, di guisa che il tessuto ligneo possiede molta compattezza, la durata si prolunga, per la difficoltà onde l'umido le compenetra. Per lo contrario, i legni teneri e quelli che sono ricchi di materie azotate più sollecitamente vanno alterandosi, i teneri per essere compenetrabili più agevolmente dall'umidità, i ricchi di materie azotate perchè più proclivi a fermentare.

Sott'acqua certi legni sono distrutti rapidamente; la betulla, il pioppo, il tiglio ed il salice perdono a poco a poco la loro coesione e si convertono in una specie di poltiglia, mentre, come avvertimmo, il faggio, la quercia e l'ontano resistono per secoli alla decomposizione.

Nelle paludi torbose in cui si incontrano sepolte varie qualità di legni, non è da maravigliare se taluno mantiene una notevole durezza, mentre altri divennero talmente molli, che si tagliano colla vanga.

Gli insetti corrodono di preferenza il legno secco e più facilmente l'alborno che gli strati interni; tuttavia vi sono insetti che possono vivere nel legno verde, come, ad esempio, nella quercia. L'ontano, il salice, la betulla, il faggio rosso ed il carpino sono più frequentemente corrosi; lo stesso dicasi dell'alborno della quercia, mentre l'interno rimane salvo. Anche i legni resinosi ricevono di raro corrosione; i legni giovani, in specie i rami, per essere impregnati di succchio, rimangono invasi in breve tempo e si tarlano. Parecchie circostanze influiscono sulla durata dei legni: il clima freddo ed i terreni poco ubertosi li rendono più durevoli; l'abete cresciuto in terreno marnoso dura assai meno di quello che vegetò sulle roccie. Il clima del luogo in cui si adoperano i legni contribuisce pure per la loro durata; se caldo ed umido, si alterano in breve; mentre succede l'opposto se freddo e secco. La stagione in cui si abbattano le piante non manca eziandio di una certa influenza per la conservazione del legno; l'abbattimento fatto nell'inverno fornisce legni che si mantengono più a lungo.

Il legno che si usa per quelle costruzioni, in cui rimane preservato dagli squilibri troppo rapidi della temperatura, che non riceve direttamente la pioggia, nè rimane esposto liberamente all'aria umida, non soggiace all'infracidimento, come quello dei travi,

degli assiti, delle mobiglie, ecc.; quando però debba rimanere in ambiente umido di continuo, come nella parte sotterranea delle abitazioni in cui si infiltrano acque, in allora perde la coesione imputridendo. Nel primo caso si deve temere unicamente il tarlo, nel secondo la distruzione del tessuto legnoso, mediante certe vegetazioni che vi si sviluppano sopra, e ne provocano il guasto più o meno prestamente.

Allorchè nell'ambiente permane di continuo uno stato di umidità soverchia, il legno si copre di funghi, i quali si propagano con somma rapidità, tra cui principalmente la *telephora domestica*, il *boletus destructor* ed il *cerullus vastator*, i quali si manifestano coll'aspetto di macchie bianche, che s'ingrandiscono, e in ultimo lo coprono di un reticolato di filamenti grigi, i quali più tardi si trasformano in certe materie caratteristiche per ciascuna specie di fungo. Dalla *telephora domestica* si ingenerano strati membranacei e ramificati, la cui faccia inferiore è un tessuto felttrato e violaceo, mentre in sull'orlo sono macchiati; dal *boletus destructor*, quando è giovane, geme un sugo di odore forte, ma non sgradevole, somiglia alla muffa e si riconosce dalla superficie bianca, irregolare e rugosa; il *cerullus vastator* si distende a somiglianza di lamine spugnose, rugginose, fibrose e vellutate nella faccia interna, per lunghezza che vanno oltre un metro e che si arrampicano sul legno distruggendolo a poco a poco totalmente. Il *boletus destructor* opera in modo particolare, nei lunghi umidi ed in cattivo stato, sulle travi; il *cerullus vastator* preferisce i tronchi degli alberi morti, le tavole e le travi che imputridiscono; opera per lo più di nascosto e si palesa quasi subitamente uscendo dal disotto delle tavole, che for e corrode, con questo di più, che dal legno penetra nei muri, appigliandosi ai materiali della muratura, sollevando le pietre, riducendole in polvere e trasformandosi nel *fungo dei muri*, stato nel quale torna maggiormente periciloso. Le circostanze che meglio contribuiscono al suo rapido sviluppo sono l'umido permanente, la mancanza di aria e di luce, onde in tal caso il rimedio più efficace consiste in un aumento necessario di circolazione dell'aria.

I legni che permangono sommersi nelle acque salse, come in quelle dei mari, si vanno alterando anche più rapidamente che nelle altre condizioni già accennate, essendo corrosi da un mollusco appartenente alla classe dei bivalvi, che si interna, quando è giovine ancora, nel tessuto legnoso e lo va perturbando col rostro corneo di cui è armato. Ivi annidato, cresce finchè abbia raggiunta la lunghezza di circa 36 centim., ingrandisce il canaletto che perforò da se stesso e lo intonaca di materia calcarea. Tali molluschi provengono dai mari dei paesi caldi, e la specie più conosciuta è il *teredo navalis*, che si attacca alle navi non foderate, alle dighe di le-

gno, ecc., in cui produce tali e tanti fori da danneggiarli grandissimamente.

Conosciute le cagioni per cui i legni si vanno alterando, furono anche cercati i mezzi per impedire la loro alterazione. Agli antichi era già noto che abbrustolendo all'intorno quei pezzi che devono essere esposti nel terreno o immersi sott'acqua, si ottiene per un tempo più o meno lungo la loro conservazione, in specie quando la superficie ne rimane incarbonita; effetto che torna anche più sicuro quando si opera nel bitume caldo ed in altre materie somiglianti, le quali penetrando alquanto nel tessuto legnoso, ne otturano i pori.

Può bastare anche la semplice disseccazione, fino all'abbronzamento superficiale, quando i legni debbano restare in luogo secco; ma nel caso in cui si abbiano da tenere in ambiente umido, importa, prima che si adoperino, far loro perdere l'acqua d'interposizione che contengono, per quanto si può, lasciandoli all'aria libera nel tempo estivo e in modo che sieno riparati dalle piogge. In appresso si spalmano o s'imbevono con olio di lino, o col creosoto della torba o della lignite, o con catrame di legno o di litantrace, o con olio minerale, o con una soluzione di paraffina, o con altri agenti somiglianti di conservazione, che formano od una specie d'indumento, o che sono assorbiti dagli strati più esterni.

Ma gli espedienti indicati, se possono bastare per certi casi speciali, non varrebbero per molti altri; onde ne furono escogitati altri più efficaci e più durevoli, tra cui l'artificiale penetrazione di materie conservative, fornite in modo speciale di virtù antisettica, e però capaci di fare ostacolo all'infestamento, opponendosi allo sviluppo degli infusorii, dei funghi e dei vermi roditori che infestano e distruggono la tenacità dei legni. Un fatto osservato da Deligny, Payen e Morin dimostrò quanto certi liquidi metallici possano contribuire alla conservazione del legname, posto per secoli in condizioni tali, in cui avrebbe dovuto soggiacere a profondissima alterazione. In un'antica miniera di rame furono scoperte nel 1862 ruote di legno, di cui i raggi ed i cerchi erano di pino, l'asse ed i sostegni di quercia, sepolte nella miniera da circa 1450 anni, dacchè storicamente è noto come fosse abbandonata nell'anno 412 dell'era volgare. Una di tali ruote, donata al Conservatorio di arti e mestieri di Parigi, era coperta d'incrostazione depostasi durante l'immersione nell'acqua; incrostazione formata di reliquie organiche e che fornì per incenerimento 10,4 di ossido ferrico e 0,8 d'ossido di rame per 100. Immersione un pezzetto nell'acqua, se ne rese acidula la reazione; risultò impregnata di solfato di rame, di solfato neutro e di solfato basico di sesquiossido di ferro, in proporzioni tali, che, fatto il calcolo per metro cubo, conteneva 4 chilogrammi del solfato di

rame, e chilogr. 12, 701 di solfato ferrico in ragione della detta misura. Da ciò adunque fu manifesto quanto quei due sali metallici abbiano virtù di conservare a lungo inalterati i legni che ne furono imbevuti. Ma prima di trattare delle sostanze preservatrici, e quali le preferibili, diremo delle maniere colle quali si suole farle compenetrare nei legni.

Fagot aveva sperimentato fino dal 1740 d'impregnare i legni, per immersione più o meno prolungata in un liquido conservatore, usando l'allume, il solfato di ferro ed altri sali; Jackson nel 1767 tentò lo stesso effetto col sale marino in mescolanza col vitriolo di ferro ed i solfati di magnesia e di allumina. Nel 1830 Kyan propose una soluzione debole di bicloruro di mercurio; mentre Champy già nel 1813 aveva preparato legnami, inalterabili dall'umidità, tenendoli immersi per quattr'ore in bagno di sego fuso, scaldato tra 120 e 130°, con che l'acqua dissipandosi, la materia grassa veniva assorbita in proporzione considerevole, cioè ad $\frac{1}{5}$ del loro peso. Chaviteau e Krap, giovandosi pure del calore, li impregnarono di solfato di rame, col tenerli tuffati in soluzione del detto solfato, caldo a 70°, della densità di 1,5.

Nel 1831 Breant immaginò di costringere colla pressione i liquidi conservatori a penetrare nei legni, facendoli permeare fino nelle parti più profonde del tessuto. In sul principio non pensò di far precedere all'iniezione del liquido la sottrazione dell'aria o di altri gas contenuti nei ricettacoli del legno secco, per cui, cessato lo sforzo comprimente della macchina (da 9 a 10 atmosfere), i gas tornando a dilatarsi ne spremevano fuori il liquido introdotto; se non che esso non tutto veniva scacciato, rimanendone parte ad inzuppare le pareti delle cellule già compenstrate. In appresso perfezionò la sua invenzione, premettendo all'iniezione forzata l'espulsione dell'aria mediante il vapore, ed operando il vuoto colla condensazione di quello.

L'apparecchio di Breant è rappresentato dalla figura 108. M è un grande cilindro di ghisa di pareti grosse e robuste, in cui si getta il legno da iniettare, aperto in alto ed ivi chiudibile da coperchio che vi si ferma saldamente con vite; ha una valvola di sicurezza S, a contrappeso, la quale non s'alza se non quando il vapore interno raggiunge la tensione di 9 a 10 atmosfere. Connesso al cilindro mediante una canna a chiave Z sta un ampio recipiente cilindrico ed a calotte emisferiche N, fatto di lastra di rame, che comunica pure mediante la canna P con un generatore a vapore, provvisto in Q di uno sfiogatoio per l'aria, che viene espulsa quando vi s'introduce il vapore, ed in R di un tubo a chiave per lo scolo dell'acqua condensata. Per ispingere il liquido conservatore nel cilindro M giova una tromba o torchio idraulico T, capace di pressione gagliardissima,

e per l'uscita del liquido dallo stesso M serve una chiave a vite, aprendo la quale cade nel recipiente U.

Per mettere in opera il processo d'iniezione, si carica M dei legni, si mette a posto il coperchio, che si avvita, si chiudono le valvole, le chiavi Z ed R, si aprono le chiavi Q e P, questa per l'ingresso del vapore della caldaia, quella per lo sfogo dell'aria. Allorquando l'aria fu scacciata dal serbatoio N, scaturendo per Q il vapore abbondantemente, si chiude la detta chiave Q e l'altra P, e si apre la chiave Z. Nel serbatoio il vapore si va condensando pel raffreddamento a cui soggiace, e perciò vi succede un vuoto, di cui partecipa anche il cilindro M, essendosi stabilita la comunicazione fra i due recipienti; l'aria di M si rarefa, i gas contenuti dal legno si dilatano ed in parte si sprigionano, con che si rende più atto a ricevere un liquido ne' suoi meati. Quanto maggiore sarà la capacità del recipiente N e minore il volume dell'aria rimasta fra i pezzi di legno nel cilindro M, tanto più il vuoto riuscirà perfetto e quindi tanto più di gas uscirà dai pori del tessuto legnoso. Si potrà rendere più compiuto il vuoto aspettando che il cilindro M sia raffreddato ed introducendovi di nuovo il vapore avendo già chiusa la chiave Z ed aperte le chiavi Q e P.

Allorquando siasi raggiunto quel grado che si crede perchè i gas sian sprigionati nella massima parte dal legno, si procederà all'intromissione del liquido di cui si vuole iniettarlo. Chiudesi la chiave Z, si pone in giuoco la chiave T, la quale spinge il liquido conservatore in M e ve lo comprime sempre più, seguitando la manovra, finchè si inalza la valvola S, punto che corrisponde alla pressione di 10 atmosfere. Così facendo si hanno due azioni ad una volta, le quali concorrono ad introdurre il liquido fino entro i meati meno penetrabili del legno, cioè quella di assorbimento prodotta dal vuoto operato, e l'altra di spinta per mezzo della pressione indotta dalla tromba. Quando, come notammo, la valvola S

si è inalzata, si toglie la chiave a vite e si fa uscire il liquido soverchio, che si raccoglie nel recipiente U, poi si toglie il coperchio dall'alto e si estrae il legno inzuppato.

Fu con questa maniera che Breant riuscì ad imbevere di olio essiccativo quei legnami di quercia che furono messi in opera a modo di pavimento nella costruzione del ponte Luigi Filippo a Parigi, i quali adoperati con altre tavole pure di quercia ed in istato naturale, rimasero perfettamente incolumi dopo quattordici anni, mentre si dovette procedere a rinnovare quelli che non erano stati iniettati. L'olio essiccativo

usato in tal caso fu quello di lino tenente in soluzione una resina.

Breant si valse pure degli olii essiccativi per quei legni nei quali aveva già introdotta una soluzione di solfato di ferro seguita da lieve essiccazione; e Payen verificò quanto una tal maniera di procedere tornasse efficace, poichè la materia oleosa impedendo il permeare dell'aria nei pori del tessuto legnoso, impedisce al sal di ferro di perossidarsi, e quindi di produrro quelle alterazioni che per un tal fatto non mancherebbero di succedere.

Il processo di Breant offre parecchi vantaggi:

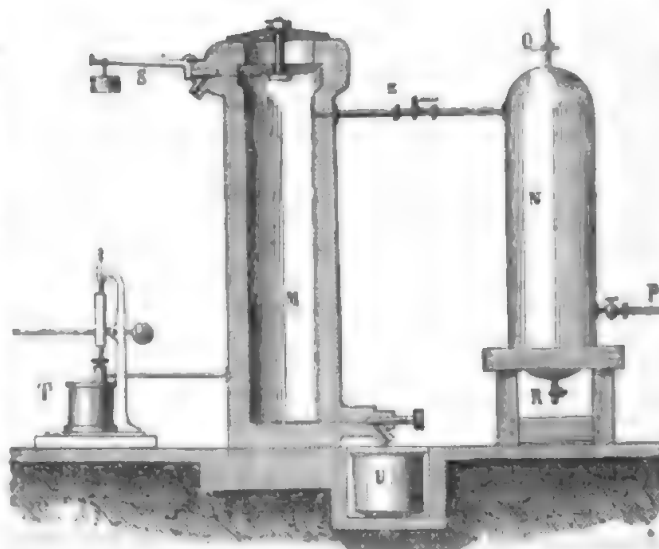
1° Si può eseguire in qualsivoglia tempo, dacchè i legni da iniettare hanno già il grado sufficiente di essiccazione, essendo stati tagliati e stagionati conforme alla consuetudine;

2° Non apportano perdita di materia conservatrice, oltre quel tanto che deve inzupparsi il legno;

3° Si ottiene con esso una compenetrazione intima nei legnami, per cui rimangono più compiutamente conservati.

Bethell lo modificò in appresso, affine di renderlo applicabile anche ai legnami verdi, valendosi degli olii creosotati estratti per distillazione dal bitume del litantrace, come di materia conservatrice. Sostituì un solo cilindro al doppio dell'apparecchio di Breant, di robusta lamiera di ferro, di 1^m.65 di diametro e della lunghezza di 10 a 12 m., chiuso in uno degli estremi da una calotta emisferica fissa, e

Figura 108.



dell'altro da una somigliante e mobile. Collocato orizzontalmente e in vicinanza di una via a rotaie, si potevano trasportare fino ad esso quelle traversine o quegli altri legni su cui operare, caricati su piccoli carri di ferro, che dalle rotaie della via trapassavano ad altre due poste nell'interno di quel grande recipiente. Per tal modo si faceva la carica; compiuta la quale, si chiudeva la calotta mobile, fermandola sull'orlo con viti di pressione, indi vi si introduceva il vapore, tenendosi dischiusa la chiave di uno sfegatoio per l'uscita dell'aria scacciata. Dopocì si chiudevano tutte le chiavi e con un getto d'acqua fredda si accelerava la condensazione del vapore. Operato il vuoto nella maniera descritta, si schiudeva una chiave innestata nel dissotto del recipiente e portante una canna che pescava in grande vasca contenente gli olii creosotati, che tosto erano spinti in alto dalla pressione atmosferica, mentre un indicatore unito al recipiente dava il contrassegno del salire del liquido. Allorchè l'assorbimento era a termine si metteva in giuoco una tromba che comprimeva il liquido nel recipiente fino ad una pressione di 10 atmosfere, onde il compenetrare degli olii procedeva nelle parti più intime del tessuto legnoso, non escluse le più compatte.

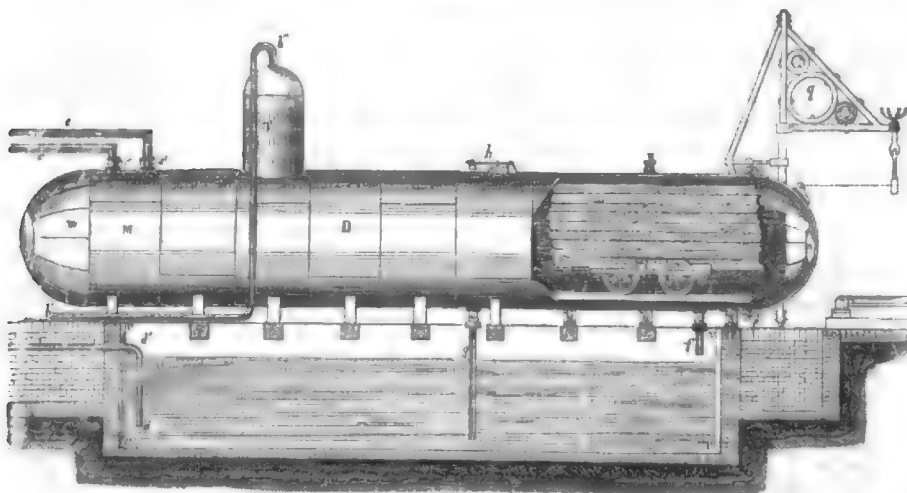
Con un recipiente della lunghezza di 10 o di 20 metri si potevano imbevare da 300 a 600 traversine della lunghezza ciascuna di 2^m,50, della larghezza di 26 a 30 centim. e della grossezza di 13 a 15, impiegandosi da sei a dodici ore di tempo.

Coll'apparecchio di Bethell si poteva operare anche sui legni verdi ed umidi, perchè mediante il riscaldamento precedente all'iniezione l'acqua intrappolata veniva scacciata fino ad un certo punto, tanto da non rimanerne di più di quella che si contiene nei legni seccati all'aria. Fu fatta l'osservazione che il processo è lento e che il recipiente di ferro, mentre è acconcio per liquidi creosotati, per gli olii grassi ecc., non potrebbe resistere alla lunga alle soluzioni metalliche di reazione acida, mentre produrrebbe decomposizione in altro, come quella di solfato di rame, dacchè il ferro precipita il rame dai sali di questo metallo.

Léger e Fleury-Pyreneet modificarono l'apparecchio testè descritto, congegnando in maniera da riunire ai pregi già noti quello di una maggiore speditezza di lavoro.

L'apparecchio modificato è rappresentato dalla fig. 109. È un cilindro di grandi dimensioni, costruito di robusta lamiera metallica, ed a preferenza

Figura 109.



di lastra di rame quando si usa una soluzione di solfato di esso metallo come di liquide conservatore. Da un lato termina nella calotta fissa m, dall'altro nella calotta mobile n, e può essere sollevato alquanto, e adagiato secondo l'occorrenza, mediante la gru q. Gli si dà una lunghezza di 8^m,90, con

1^m,90 di diametro. Sta orizzontale sopra un vasto serbatoio vv, che contiene la soluzione del sale metallico e di qualsivoglia altro liquido che si debba usare, sostenuto da una robusta armatura di travi. Ha nell'interno due guide di bronzo ii, le quali sono all'altezza e in distanza fra di loro da corri-

spondere alle guide della strada, per cui con carretti di ghisa incatramata o di bronzo si può introdurre il legname da iniettare. L'ampio recipiente è posto in comunicazione, mediante la canna *b'*, *b''*, con due macchine aspiranti, mediante le quali si può operare il vuoto; canna che parte dalla cupola *D'*, e si prolunga fino alle dette macchine. Altra canna *cc'* fa comunicare il recipiente con macchine prementi, le quali assorbendo il liquido per mezzo della canna *dd'* lo spingono innanzi. In *cc'* vedesi altra canna la quale comunica col generatore a vapore che mantiene in moto le trombe aspiranti e le prementi, e dalla quale si può introdurre il vapore nel recipiente, d'onde nell'infresco ha sfogo l'aria spacciata, uscendo dall'apertura a chiave *u*. Oltre a ciò, ivi si hanno in *h* una valvola di sicurezza; in *f* un tubo breve per lo scolo del liquido in superfluo, compiuto l'imbevimento; in *g* una canna che passa nel liquido, la quale si apre dopo di avere fatto il vuoto, e per cui il liquido sale nel recipiente.

Si usa una soluzione di solfato di rame preparata con 99 p. d'acqua ed 1 p. del sale metallico. Per fare la carica si trasportano i legni sui carretti *l*, ognuno dei quali può trasportare da 25 a 35 traversine, e che si fanno scorrere per le guide dalla via contigua al recipiente, in cui si fanno entrare spingendoli sulle guide interne *ii*. Introducendo tre carretti, il recipiente conterrà 90 traversine da inzuppare di liquido.

Ciò eseguito, si fa discendere la calotta mobile, ch'era rimasta sostenuta dalla gru *q*; s'intrappone tra essa e l'orlo con cui deve combaciare una treccia di stoppa inzuppata di grasso e minio; si stringe la commessura con chiavardie armate di viti di pressione, tanto che rimangano otturate le fessure d'onde il vapore potrebbe sfuggire ed introdursi l'aria durante l'aspirazione operata dalle trombe. Si apre la chiave di comunicazione tra il recipiente ed il generatore del vapore, tenendo chiuse tutte le altre chiavi, meno quella di *u*; ed allorché da essa incomincia a scaturire il vapore con impeto, si chiude, si fanno agire le trombe aspiranti, seguitando fino a che il manometro indichi nell'interno $\frac{1}{10}$ di atmosfera. Si chiude ogni chiave, e si apre quella di *q*, affine di concedere al liquido conservatore di lanciarsi nel recipiente, empiendolo quasi compiutamente.

Introdottosi il liquido come si disse, altro se ne fa entrare per via di compressione, mediante le trombe prementi, che lo aspirano dalla vasca col mezzo della canna *dd'*, e lo spingono innanzi per la canna *cc'*, seguitando finché non dia segno di sollevarsi la valvola *h*, che si sostiene ferma fino alla tensione di 10 atmosfere. A tal punto si cessa dall'iniettare, si apre la chiave *f*, con che il superfluo della soluzione ridiscende nella vasca; si svita la

calotta mobile, si solleva colla gru e si estraggono i tre carretti colle cariche delle traversine. Avendosi in pronto altri carretti, si ricomincia una nuova operazione.

Si può intralasciare l'introduzione del vapore allorché il legno è secco, dacché in allora non si ha d'uopo di scacciare l'acqua che lo imbeve, ed incominciare immediatamente colle trombe aspiranti; in questo caso si ottiene l'effetto desiderato se trattasi di legni teneri, come pioppo ed abete; pei legni duri tornerà utile l'azione calefacente e rammollente del vapore acciò si rigonfino le cellule del tessuto organico, e per ciò si rendono più agevoli a ricevere il liquido.

Nel *Manuale* del Sobrero furono riferiti alcuni dati pratici intorno all'uso di due di tali macchine, costrutte, qualche anno fa, nel cantiere di Alessandria, ed ivi adoperate per l'iniezione delle traversine. Ambedue di robusta lamina di ferro, una serviva per la soluzione di solfato di rame, e l'altra per l'olio di bitume od olio creosotato; la prima della lunghezza di metri 8,90 e del diametro di 1,90; la seconda della lunghezza di metri 5,82 e del diametro di metri 1,50. E siccome quella in cui si adoperava il solfato di rame sarebbe stata intaccata, essendo di ferro, perciò, ad evitare lo sconcio, si spalmò di vernice data a caldo, e fatta con bitume di litantrace, condensato mediante la cottura; l'esperienza fece conoscere che, qualora non si applicasse il vapore in precedenza del liquido, la spalmatura bituminosa teneva in maniera perfetta.

La carica delle traversine nel secondo cilindro si faceva a mano, procurando di lasciare il meno possibile di vuoti tra pezzo e pezzo, perché si usava in esso l'olio creosotato, fornito dalle officine del gas. S'incominciava coll'adoperare il vapore, e si teneva caldo costantemente l'olio nel serbatoio tra 40 e 50°, acciò si conservasse in istato di fluidità sufficiente.

Pel primo cilindro calcolavasi che tra carica, vuoto (mediante le macchine), aspirazione ed iniezione del liquido ed estrazione dei pezzi, fossero sufficienti tre ore di tempo. Si era trovato utile, dopo il vuoto e l'introduzione del liquido per effetto della pressione atmosferica, di ripetere il vuoto una seconda volta, indi nuovamente si schiudeva l'ingresso al liquido acciò rientrasse per la pressione atmosferica, e si cominciava l'opera delle macchine prementi. Quando si procedeva ad iniettare gli olii creosotati, l'operazione riusciva alquanto più lunga, e durava circa sette ore, poichè doveasi dar mano all'azione del vapore, e per questo occorreva un tempo, variabile da un'ora e mezzo a due ore; mentre l'iniezione richiedeva da quattr'ore e mezzo a cinque.

I vantaggi dei processi per iniezione forzata can-

sistono (oltre ai notati in addietro) nel potersi operare in ogni stagione dell'anno coi legnami preparati, e nel risparmio del liquido conservatore per quelle parti che pel lavoro dovrebbero essere tolte, come pure nel potersi iniettare legni duri fino agli strati centrali. Da alcune esperienze istituite in Alessandria s'iniettarono in tre ore, senza la previsione del vapore, 84 traversine di pioppo, ciascuna delle quali assorbì 33 chilogrammi di solfato di rame. Valendosi dell'olio creosotato si ottenne pure l'iniezione compiuta, con aumento di densità tale, che il legno di pioppo divenne denso come quello di quercia. Operando su traversine di quercia, ciascuna assorbì da 12 a 15 litri di olio creosotato, con l'intera penetrazione dell'alburno, ed una

sufficiente degli strati centrali perchè rimanga preservato dalla decomposizione.

Le esperienze eseguite in Inghilterra dimostrarono che, mediante l'accennata proporzione di liquido, le traversine di quercia durano vent'anni in uso, e che se devono poi rinnovare, ciò succede piuttosto per le alterazioni meccaniche a cui soggiacciono.

Il Boucherie nel 1837 ebbe la felice idea di tentare se le piante viventi, per la forza naturale che posseggono di assorbire gli umori dal suolo, possano ancora succhiare altri che loro sieno offerti artificialmente per mezzo di tagli orizzontali nel tronco. Quando si recide un albero in piena vegetazione presso alla radice, lasciandogli rami e foglie, e si porta colla base in recipiente pieno di soluzione salina, come sarebbe quella di solfato di rame, si vede tosto essere sacchiato il liquido e portato fino agli estremi dei rami e delle foglie, che diverranno avvizzite; il rame potrà essere svelato nei punti più lontani col mezzo dei reagenti chimici. Il Boucherie sperò col mezzo di un tale espediente d'impregnare di liquido conservatore tutte le parti del tronco, tanto che fosse impedita la successiva fermentazione del legno, e quindi l'impitridire. Per sottoporre a prova il concetto, procedette come segue. Dato un albero nel suo sito naturale ed in piena vegetazione, vi fece con una sega due incisioni orizzontali sul medesimo

piano x, x (fig. 110), avvertendo di lasciare intatto tanto dell'interno che l'albero potesse sostenersi. Intorno al taglio legò e lutò sopra e sotto in GG un pezzo di cuoio o di gomma elastica in modo da formare bisaccia, capace di contenere un liquido sotto modica pressione, e comunicante con una piccola botte I mediante la canna H armata di chiave. La botte è piena del liquido preservatore, il quale (aper-

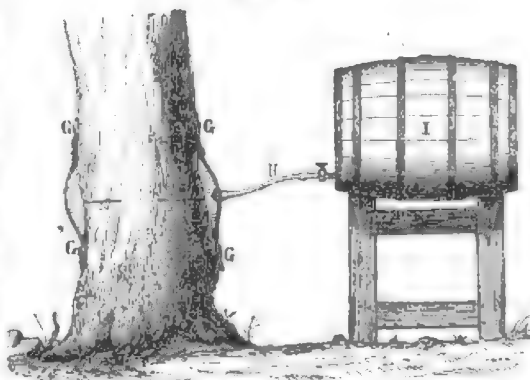
tasi la chiave) scende a riempire la bisaccia, penetra nei due tagli, viene perciò in contatto col legno, ove è assorbito e diramato per l'intero tessuto legnoso fino alla cima. Compiutosi l'assorbimento, abbattendo l'albero, si può convertire il tronco in pezzi di legname secondo il bisogno.

Il metodo tentato, per quanto

paia lusinghiero alla prima vista, nondimeno non corrisponde ugualmente in pratica, sì per la difficoltà di tagliare abbastanza a profondo i tronchi, lasciando loro forza sufficiente per sostenersi; sì per la spesa e la mano d'opera, dovendo ogni albero essere fornito del sacco impermeabile e del serbatoio relativo; sì per doversi operare con frutto soltanto nella primavera o nell'agosto, cioè allorché torna abbastanza efficace la forza assorbente; sì, in ultimo, per non potersi adoperare che soluzioni acquose di materie saline. Si aggiunga, oltre all'esposto, che la soluzione mescolandosi cogli umori vegetali, vi si diluisce e scema della sua virtù antisettica, e che molta parte se ne perde per quella che sale ai rami, ai ramoscelli, e perfino alle foglie, rispetto ai quali torna non solo inutile, ma dannosa, perchè li rende meno atti alla combustione. Oltre alle quali cose è pure da considerare che i tronchi così imbevuti si lavorano male, e con pronto logorio degli arnesi, perchè il solfato di rame e qualche altro sale metallico, usato in cambio di esso, ne intacca e corrode i taglianti che sono di ferro.

Abbiamo avvertito come tra gl'inconvenienti del processo di Boucherie s'incontra quello che il liquido preservatore si diluisce mentre sale nel tessuto legnoso, perchè si mesce colla linfa o cogli umori in genere che circolano nel legno vivo. Per togliere

Figura 110.



siffatto sconcio Payen consigliò di modificare il modo di procedere, facendo abbattere la pianta, tagliando dal tronco i rami e la punta, ma conservandogli la corteccia, indi adagiandolo sul terreno sopra traverso ed altro, in guisa che la base rimanga alquanto più elevata della punta (fig. 111). All'estremo corrispondente alla base si lega strettamente e si luta un sacchetto di gomma elastica D, a cui è annessa una canna C, comunicante con una botte A B all'altezza di 1^m e più, ed in cui si versa il liquido conservatore. Si torano le fenditure e gli altri guasti che sono talvolta nella corteccia, applicandovi un mastice. Si pongono scodelle F F sotto i tagli dei rami e della punta del tronco, per raccogliere i liquidi che devono scolare, indi si apre la chiave V, donde il liquido deve discendere nel sacchetto di gomma elastica, venendo in contatto del taglio della base. L'assorbimento incomincia immediatamente, e il permeare del liquido nel tessuto è accelerato dalla pressione esercitata dalla colonna di liquido che corrisponde all'altezza in cui si tiene il serbatoio. Al compenetrare del liquido nel legno corrisponde il gemere dai tagli degli umori naturali, i quali spostati successivamente gocciolano nelle scodelle poste a raccogliarli.

Si dovrà esaminare di tempo in tempo coi reattivi se l'umore che scola contenga della sostanza preservatrice, onde è fatta la soluzione; poichè da ciò si può riconoscere quale sia il procedere dell'assorbimento. Succede spesso volte che dai rami troncati fuiscie umore ricco della materia conservatrice in copia soverchia, assai prima che l'assorbimento sia andato abbastanza avanti; in tal caso occorre di chiudere i tagli corrispondenti, affinchè il liquido assorbito non si sperda per via e seguiti il suo cammino fino al taglio terminale.

Accogliendo il suggerimento di Payen, Boucherie modificò il suo metodo primitivo, adottandolo per l'imbevimento delle traversine, al quale uopo fa ta-

gliare i tronchi degli alberi per una lunghezza doppia di quella delle traversine, indi li fa segare sulla metà in guisa da non compiere il taglio, ma lasciarvi un tratto di 2 o 3 centim. di grossezza, per cui i due pezzi rimangono uniti. La figura 112 rappresenta il tronco a a segato già a metà, come si disse, e collocato in guisa che pel taglio di mezzo rimanga al-

quanto inalzato, ed inclini verso i due estremi k k. Tra l'uno e l'altro pezzo rimane aperto uno spazio cuneiforme, come si vede dalla figura. Disposte così le cose, si prende una treccia di stoppa (fig. 113) più grossa nel mezzo, che si assottiglia verso gli estremi, di tale lunghezza che corrisponda alla perife-

Figura 111.

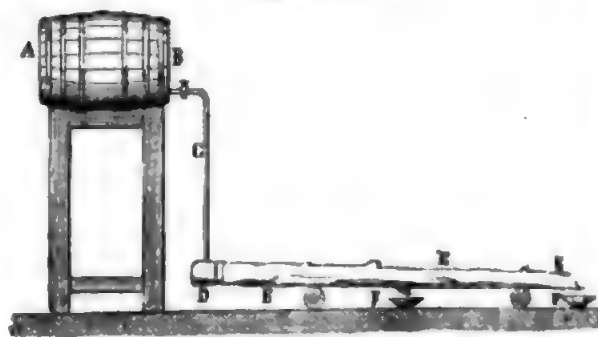
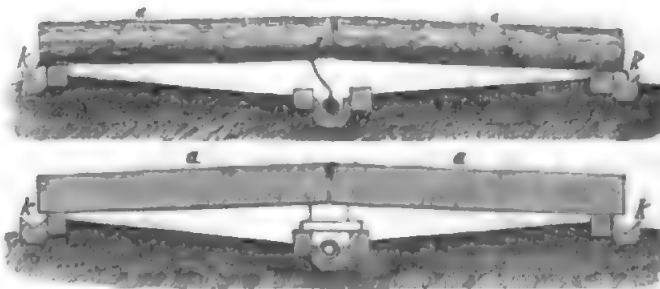


Figura 112.



ria del taglio fatto colla sega, tra il quale s'introduce, ma in modo che n'emerga parzialmente. Ciò fatto, si tolgono i sostegni su cui stava appoggiato il mezzo del tronco, con che le due metà tendono pel proprio peso a disporsi orizzontali, premendo la treccia fra il taglio, la quale così premuta forma chiusura perfetta. Con un succhiello si fa un foro obliquo, che penetra nel legno e sbocca nel taglio, partendo dal di fuori a qualche centimetro di distanza da questo, foro nel quale s'intromette un budello di gomma elastica, che dirama da un tubo maggiore che comunica col serbatoio del liquido conservatore, e lo fornisce a parecchi tronchi ad un tempo. Al disotto dei due estremi k k (fig. 112) si protraggono due doccie, le quali ricevono il liquido, che poscia va uscendo dai tagli estremi quando l'imbevimento procedette innanzi a sufficienza, e lo conducono in una cisterna comune, da cui due trombe lo riprendono per riversarlo nei serbatoi.

Fig. 113.

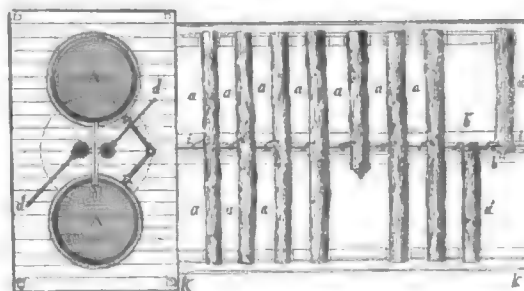


I particolari dell'operazione appaiono chiari a sufficienza dalle figure 114, 115:

AA sono i due serbatoi.
bc, ed sono le trombe che sollevano il liquido.
ff sono i termini inferiori delle trombe, che pescano

in alza da 10 a 15 metri al dissopra del terreno, acciò la pressione della colonna liquida torni talmente gagliarda da supplire alla forza vitale di as-

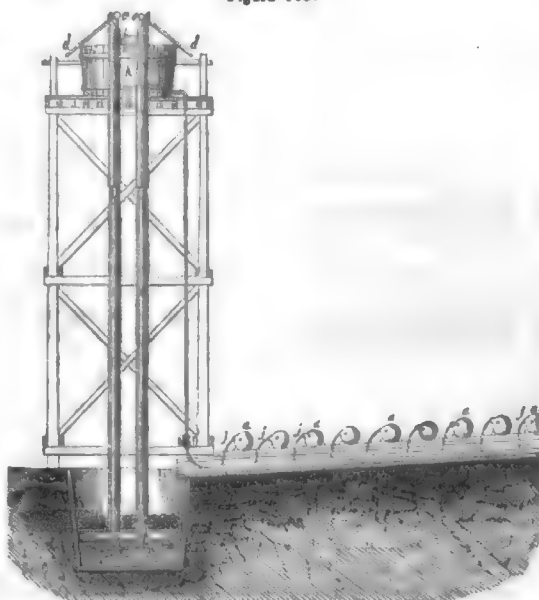
Figura 114.



nella soluzione di solfato di rame contenuta nella cisterna. a''b''a'' rappresentano con quale disposizione si proceda per iniettare una sola traversina, caso nel quale fa d'uopo turare l'estremo del tronco con un coperchio che si appone tutto all'intorno, in maniera però che tra il coperchio e la sezione del tronco rimanga uno spazio in cui si possa introdurre il liquido; disposizione la quale si adotta quando si preparano pali telegrafici aventi la lunghezza di parecchi metri.

sorbimento, che cessò di agire nel tronco della pianta allorché fu recisa e spogliata dei rami e della punta. Si riconosce che l'operazione è a termine allorché il liquido che scola dagli estremi delle traversine contiene ancora $\frac{1}{2}$ della quantità di solfato di rame che s'introduce primitivamente nella soluzione; il quale solfato deve essere puro e neutro, privo assolutamente di solfato di ferro, che torna nocivo alla fibra legnosa, onde il liquido conservatore non deve trovarsi mai in contatto con istrumenti od altri pezzi di ferro.

Figura 115.



Si prepara una soluzione di solfato di rame con 1 chilogr. di questo per 100 litri d'acqua. Siccome premendo fra il tessuto legnoso dei tronchi ancora verdi si diluisce mescolandosi cogli umori che v'incontra, perciò è necessario di rinforzarlo, tenendo immerso nella cisterna un panierino con solfato di rame cristallizzato, che si va sciogliendo di mano in mano. La canna comune ii, a cui mettono capo i budelli di gomma elastica, dev'essere di rame; i budelli portano per ciascuno una pinzetta, con cui poterli chiudere a volontà. I due serbatoi AA devono essere sostenuti da un'armatura di legno che si

Supponendo che si abbia un'area della lunghezza di 50m per l'officina, si disporranno sovra essa in doppia serie 50 traversine doppie, cioè 200 traversine in una volta, per l'iniezione delle quali sogliono occorrere quarantott'ore di tempo. L'esperienza dimostrò che ciascuna traversina fissa in media da 500 a 600 gr. del sale di rame, onde fu calcolato che ne occorrono 6 chilogrammi per ogni m. c. del legname. Il passaggio del liquido non si compie con agevolezza e regolarità uguali in tutte le specie di legno, e ciò per varie ragioni. A ciò influisce la proporzione del succhio contenuto nel tronco; il

ritardo o la sollecitudine dell'operare dopo l'abbattimento della pianta, riuscendo l'iniezione più facile quando non si tarda; la compattezza e durezza del tessuto legnoso, poichè il liquido invade più compiutamente e prontamente i teneri (faggio, carpino, betulla, platano, olmo, pino silvestre) che i duri (querce); la lunghezza e il diametro dei tronchi, essendo agevolato il permeare del liquido dalla maggior cortezza e dalla grossezza minore. Una traversina di due metri e mezzo è attraversata e penetrata in ventiquattr'ore; un fusto di pino lungo da 7 a 8 metri ha d'uopo di cinque a sei giorni pel medesimo effetto; per un tronco del diametro di 60 centimetri occorrono più di quattro giorni. Neppure le due traversine, in cui è diviso un tronco dal taglio, rimangono ugualmente iniettate; quella in cui il liquido asseconda l'andamento del succchio è penetrata più presto dell'altra in cui il liquido gli va a ritroso.

Oltre alle considerazioni che precedono, diremo pur anco che il processo di Boucherie, modificato come annunziammo, non va scevro di parecchi inconvenienti, tra i quali:

1° non si può applicare che ai legni di fresca recisione, ed in cui siano permeabili con certa agevolezza i canali percorsi dal succchio;

2° non si può operare che in date stagioni; cioè in quelle in cui l'attività della vegetazione è in pieno vigore;

3° non è concesso di valersi di liquidi antisettici che non siano soluzioni saline; per conseguenza non i bituminosi, non gli oleosi, non i resinosi;

4° la penetrazione riesce disuguale, correndo il liquido nelle parti maggiormente permeabili, come l'alburno;

5° non si può applicare che nei tronchi vestiti di corteccia, escludendo gli scortecciati, perchè il liquido trasuderebbe da tutta la superficie scortecciata;

6° dai tronchi iniettati si perde una parte del legno e parte della sostanza iniettata, quando cioè si segano, si riquadrano, ecc.;

7° nei luoghi montuosi non sempre si ha un'area piana e sufficiente per disporre l'officina d'iniezione.

Melsens avendo fatto uno studio particolareggiato sulla conservazione dei legni, pubblicò più tardi i risultati delle sue esperienze, dalle quali desumiamo quanto segue:

Come sostanze preservatrici si valse di tutti quei composti organici fissi, che sono inalterabili all'aria ed all'umidità, fusibili a temperature inferiori a quelle in cui la fibra legnosa soggiace ad alterazione, come i catrami, i bitumi, le cere, gli olii fissi, la colofonia, o le loro mescolanze. Per ottenerne l'iniezione si fa uso del calore, con cui fonde le materie conservatrici, e si adopera come forza meccanica la condensazione del vapore d'acqua prodotto ad alta temperatura. Il legno va immerso nella so-

stanza preservatrice già liquefatta, ed alternando gli effetti dello scaldamento e del raffreddamento si raggiunge la compenetrazione compiuta.

Allorchè si vuol fare un'iniezione parziale si deve dare al legno quella forma che mantiene dopo essere stato iniettato, e l'iniezione si farà procedere sempre pel verso medesimo, nello stesso modo, e per quella via dove il legno più facilmente si altera, di guisa che per ove s'incomincia, si finisca ancora. L'uso delle materie bituminose torna utile per questo, che si può applicare ai legni colla corteccia, ai riquadrati, ai verdi, ai secchi, ed a quelli che soggiacquero ad una preparazione qualunque.

Melsens verificò che pezzi di legno della lunghezza di 40 centim. e del diametro di 25, i quali erano stati iniettati come dicemmo, si conservarono del tutto per vent'anni, sebbene esposti alle molteplici cause onde avrebbero dovuto alterarsi.

Non tutte le qualità di legno ricevono con agevolezza l'impregnazione delle materie liquefatte: l'ontano, la betulla, il carpino, il faggio ed il salice se ne imbevono facilmente, l'abeto resiste talvolta ad una impregnazione compiuta, rimanendo bianchi gli strati centrali; la tremula e la quercia non assorbono le sostanze preservatrici che con grande stento.

I legni omogenei nel loro interno possono assorbire, rispetto al loro peso, da 30 a 90 per 100 di catrame, il quale, essendo tratto dagli olii bituminosi, penetra nel tessuto legnoso, seguendo gli andamenti delle fibre longitudinali che empie quasi per intero, accumulandosi nelle sezioni trasversali, e chiudendo i meati che danno via all'ingresso degli agenti distruttori.

Rottier osservò che valendosi di un olio verdognolo, il quale si ottiene per la distillazione frazionata del catrame di litantraci, si ha tra gli olii minerali quello che meglio si dimostra efficace per la conservazione del legno. Quando si distilla il detto catrame, continuando il calore finchè il punto di ebollizione oltrepassi i 300°, passa un corpo molle e giallo, che si concreta nel collo dell'apparecchio, e da cui si separa un liquido giallo col mezzo del torchio. Questo liquido stando all'aria passa al verde cupo, è efflorescente in alto grado, e contiene in soluzione pirene e paranaftalina. Ha la densità di 1,11, e bolle a 275° circa. È appunto con esso che il legno, quando n'è imberato, rimane più lungamente indistrutto.

Leuchs propose per le traversine la paraffina grezza, quale si estrae dai prodotti dei litantraci o degli schisti, consigliando l'incarbonimento superficiale del legno e l'impregnazione consecutiva, facendolo bollire nella paraffina fusa, la quale, come è noto, può essere scaldata fino a 300° senza che soggiaccia ad alterazione.

Chamby avea già sperimentato prima del Melsens

un agente solido e fusibile, quale il sego, come avvertimmo in addietro, e Payen una soluzione resinosa. Il primo tuffava il legno nella sostanza grassa scaldata tra 120 e 130°, ed il secondo nella soluzione resinosa a temperatura di 150°. L'aria per effetto del calore dilatandosi e sprigionandosi esce per buona parte dal tessuto; succedendo poscia un abbassamento di temperatura, l'aria rimasta torna a restringersi, e pertanto si forma un vuoto parziale nelle cellule, in cui in allora la materia (che è sempre liquida) comincia a penetrare, sì per la forza capillare assorbente dei tenuissimi ricattanti, sì per la spinta che riceve dalla pressione atmosferica, andando ad occupare il posto lasciato dall'aria uscite. Né fa ostacolo che i legni siano puranco umidi, poichè tra 130 e 150° l'acqua degli umori essiandio vaporizza e si svolge, e ad essa pura sotentra la materia del bagno, quando avviene il raffreddamento. È ben vero, come nota il Sobrero, che né tutta l'aria né tutta l'acqua se ne sono sprigionate, e che per conseguenza la penetrazione non sarà perfetta, ma gli albuminoidi per l'elevata temperatura sofferta rimarranno coagulati, e perciò meno disposti a suscitare la fermentazione, d'onde poi l'infradicare; oltre di che, i grassi ed i bitumi introdotti, spalmando le pareti cellulari, empiendo i meati più esterni, faranno ostacolo all'introdursi dell'aria, dell'acqua e di quei germi viventi, senza di che gli albuminoidi stessi non possono fermentare, nè quindi propagare il guasto alle fibre vegetali.

M'Kyan operando per imbibizione in bagno, il valse di sali metallici, cioè, per le traversine inglesi, di una soluzione contenente un chilogr. di sublimato corrosivo per 80 a 180 litri d'acqua, immergendo i pezzi dentro truoghi di legno pieni del liquido, e lasciandoveli più o meno a lungo, conforme fosse necessario per la loro grossezza. Dalle esperienze fatte, sul tempo occorrente a norma della grossezza, trovò (data la soluzione di 4 chilogr. di sublimato per 200 litri d'acqua) per le traversine di

Grossezza	Durata
82 millim.	della immersione
82	4 giorni
85 a 150	7
150 a 180	40
180 a 240	14
240 a 300	18

Dopo estratte dal bagno si lavavano con acqua, si confricavano con iscopa di betulla, indi si ponevano in luogo riparato dall'acqua e dal sole. Essendo però il sublimato corrosivo una sostanza venefica, non si potevano evitare casi di avvelenamento, per quanto fosse raccomandato agli operai di lavarsi le mani ed il volto non appena compiuto il lavoro, di lavarsi lavorando il naso e la bocca; onde si teneva sempre una

provvista di albumi d'ovo e di latte per somministrarli come contravveleno. Fu anche avvertito che non si dovevano imbevvero di sublimato i legni delle palizzate, quelli per la costruzione delle serre e delle case, per quanto s'inverniciassero al di fuori, dacchè n'esalano vapori mercuriali insalubri, e le piante danno contrassegno della malefica influenza, cominciando quelle che stanno in contatto col legno preparato nel detto modo, e poscia tutte le altre contenute nella serra.

Erdmann dimostrò che il processo di M'Kyan non possiede tutta quella efficacia che gli fu attribuita, perchè il sublimato corrosivo penetra poco a fondo, ed in conseguenza, mentre salva le parti superficiali, non impedisce l'imputridire delle più interne. Laonde si cercò in Inghilterra d'indurre la soluzione metallica a introdursi più addentro nel tessuto legnoso, al quale oggetto si provide chiudendo il legno in uno spazio chiuso, impermeabile all'aria ed all'acqua, operandovi il vuoto, e poscia dando ingresso al liquido sottoposto ad una data pressione. Comunque sia, l'uso del sublimato corrosivo come di agente preservatore arreca più dispendio che non valendosi del solfato di rame, di quello di zinco, o del cloruro pare di zinco, per cui non sembra degno di preferenza. Fu proposto anche, in cambio del sublimato, un sale doppio composto di esso sublimato e di cloruro di potassio.

Burnett si giovò di una soluzione di 4 chil. di cloruro di zinco in 90 litri di acqua; Scheden propose il pirolignito dello stesso metallo, ed ambedue i sali con buon successo. Traversine impregnate di cloruro di zinco, e sepolte per cinque anni in terreno pantanoso, si conservarono inalterate, mentre altre non preparate si distrussero per intero.

Legros sperimentò il cloruro di manganese, quale rimane dalla preparazione dell'ipoclorito, reso neutro o con latte di calce o con ossido di zinco. Preparatone un bagno, vi tuffò verticali, per due terzi dell'altezza, pezzi di legname, i quali se ne imbevvero fino alla cima, durando l'immersione per dodici ore, ventiquattro, trentasei o quarant'otto, a seconda dei casi. Il legno col sale di manganese divenne duro, incombustibile, durevole. Propose anche una mescolanza di catrame sciolto coll'acido solforico concentrato, indi diluito e poi stemperato nella soluzione metallica.

Payn, in Inghilterra, tentò un'altra maniera d'imbevimento, e fu d'introdurre nel legno un dato sale, indi fargliene succedere un secondo, onde colla scambievole decomposizione s'ingenerasse un corpo insolubile ed inalterabile, che rimanesse internato intimamente tra la fibra legnosa.

A tale effetto cominciò ad imbevvero i legni con una soluzione di solfato di ferro (3 p.) nell'acqua (100 p.), indi vi fece penetrare una soluzione di solfuro di bario (3 p.) nell'acqua (100 p.). Scam-

biandosi le basi fra di loro, i due composti solubili si convertono in due altri che sono perfettamente insolubili, quali il solfuro di ferro ed il solfato di barita; ma fa d'uopo non eccedere col solfato di ferro, perchè quello che rimane indecomposto opera sulla fibra e la corrode. Payson suggerì due soluzioni, una di solfato di protossido di ferro e l'altra di soda; ed anche due soluzioni, una di allume e l'altra di cloruro di calcio; Sobrero in cambio dell'allume consigliò il solfato di allumina.

Nei detti casi si formano prodotti insolubili, come si disse, tra il solfato di ferro ed il solfuro di bario.

Laboulay propose d'imbeverare le traversine con acido solforico diluito, indi con cloruro di bario; proposta che non pare accettabile, perchè nella reazione che si compie nell'intima struttura del legno, sebbene pigli origine solfato di barita insolubile ed antistettico, pure si svolge acido cloridrico libero, il quale a lungo andare deve intaccare la fibra.

Eichat pel medesimo scopo impiegò il legno con solfato di ferro e silicato di potassa, onde ingenerare ferrosilicato; Ramsome usò vetro solubile, indi un acido, con cui far deporre la silice e quindi mineralizzare il tessuto legnoso.

Armand Müller impiegò il legno con una soluzione composta di 7 parti di solfato di soda per 100 di acqua, indi disseccatolo lo immerse in altra soluzione fatta con acqua e cloruro di bario contenente il 13 per 100 del sale.

Beer si valse (come di processo più economico degli altri noti, cioè coi solfati di zinco, di ferro o di rame o col bitume di litantrace) di una soluzione di borace saturo, con che il legno & preservato lungo tempo da qualsivoglia alterazione, mantenendo la fibra la primitiva consistenza. La soluzione di borace dev'essere saturo ed in quantità sufficiente perchè il legno vi stia tutto sommerso, indi si deve scaldare gradatamente fino all'ebollizione e continuarla per due a dodici ore, a norma della natura, della porosità e della grossezza dei pezzi di legno. In appresso si sottopongono ad una nuova operazione, valendosi però di una soluzione meno concentrata e tenendoli immersi per uetà tempo, indi si pongono a seccare, già essendo capaci di essere posti in opera, purchè il calore e la durezza lo concedano; in caso contrario si fanno passare più volte nell'acqua bollente.

Quando si tratta di legni durissimi, torna meglio farli seccare in precedenza del bagno, caldi ancora immergerli nella soluzione, con che l'assorbimento viene notevolmente aiutato. Se il legno deve resistere interamente all'acqua, in modo che non lo possa permeare, si aggiungerà gomma lacca od altra resina nella soluzione di borace bollente, o qualsivoglia altra sostanza che diventi insolubile nell'acqua fredda.

Sapendo già che le sostanze contenute nel succo delle piante sono la cagione principale del loro im-

putridire, si pensò, per la maggiore conservazione dei legni, di procurare che ne contengano il meno possibile. Per conseguenza fu suggerito di atterrare gli alberi durante la stagione invernale, tempo in cui sono meno ricchi di succo, indi lasciarli così abbattuti senza sfrondarli, perchè nella primavera le gemme germogliano, avvolgono le foglie e per tal modo attirano il succchio e ne impoveriscono sempre più il tronco. Fa d'uopo in allora attendere che i germogli siano appassiti, e poi si provvede al taglio dei rami, ecc.

Ma per esaurire maggiormente i legni dagli elementi del succchio, torna meglio procedere per lisciviazione o per lavacro, la qual cosa si può fare o coll'acqua fredda, o coll'acqua bollente, o col vapore.

Per lisciviarli nell'acqua fredda, si tengono immersi per lungo tempo in una corrente, situando i tronchi in modo che il taglio vicino alla radice riceva la corrente che vi percuote contro; l'acqua a poco a poco si introduce nel bagno e ne sposta il succchio.

È un metodo però di operare che richiede molto tempo, in specie nei grossi legnami, onde è meglio tagliarli prima in pezzi della grossezza voluta poi lavori in cui si debbono adoperare.

Coll'acqua bollente si riesce all'effetto in modo sollecito e compiuto; in tal caso il legno sarà segato in piccoli pezzi che si fanno cuocere in caldaia di ghisa. Quando trattasi di grossi pezzi si usano ampie casse di legno robusto, piene di acqua, la quale si scalda col mezzo del vapore; per la cottura occorrono da sei a dodici ore.

Ma in cambio dell'impregnazione coll'acqua bollente, torna meglio valersi del vapore direttamente, il quale non solo fa uscire gli elementi del succchio quasi in totale, ma pur anco rende più resistente il legno, più solido e meno igroscopico. A quest'uopo si ha un grande recipiente, che può essere di muratura cementata, o di legno robusto, o di ghisa, che si deve poter chiudere ermeticamente e in cui si introduce un afflusso di vapore da una caldaia generatrice. Col mezzo di chiave nel fondo del recipiente si raccoglie la brodaglia che ne risulta, la quale è sempre di color cupo; per la ricerca di un bruno nero, per l'acaiù di un rosso bruno, pel tiglio di un giallo rossigno, pel ciliegio di una tinta rossastra. L'operazione è a termine quando la brodaglia esce chiara. Corrono diverse opinioni circa la temperatura più conveniente pel vapore; comunemente si crede che un calore di 100°, od alquanto più elevato, tornerebbe nocivo e che perciò convenga rimanere tra i 60 ed i 70°.

Si secca all'aria o in una stufa il legno vaporizzato, il quale perdette dal 5 al 10 per 100 del suo legno primitivo per le sostanze espulse. Diventa più solido, più duro, più tenace e meno pesante del legno non lisciviato, e di un colore più cupo.

Fu sperimentata anche la compressione per ispremere il succio dai legnami verdi, che devono essere segati in tavole e compressi fra cilindri.

Rispetto ai tronchi, si introducono in casse cilindriche di lamiera, chiuse ermeticamente, ed in cui col mezzo di una tromba premante si spinge aria atmosferica che scaccia il succio dal tessuto legnoso, occupando i meati donde lo espulse.

LEGNO (INIEZIONI COLORATE NEL) (*chim. tecn.*). Vedi il *Volume di complemento*.

LEGNO (MODO DI TINGERE IL) (*chim. tecn.*). — Nel maggior numero dei casi il legno può essere tinto di colori più o meno vivaci, senza sottoporlo ad una preparazione precedente, dacché i mordenti usati posseggono in generale la proprietà d'imbianchirlo. Nondimeno molte volte torna più opportuno di valersi degli agenti d'imbianchimento per toglierne le materie coloranti che vi aderiscono, operazione che si eseguisce impregnando il legno, per quanto si può compiutamente, con una soluzione chiara di $\frac{1}{2}$ chilogr. d'ipoclorito di calce, 60 gr. di carbonato di soda cristallizzato e 6 litri d'acqua, in cui si tiene immerso per mezz'ora, quando non si sospetta che possa venire nocimento all'applicazione del colore. Imbianchito che sia il legno, si trasporta in una soluzione d'acido solforoso, per distruggere il cloro, di cui rimane imbevuto, e indi si lava con acqua pura. Ciò eseguito, si procede al coloramento seguendo le norme indicate da Stubenranch.

Rosso. — Si immerge dapprima in soluzione di 30 gr. di sapone di Marsiglia fatta con 1 litro di acqua, od anche si frega con essa, poi si bagna con rosso d'anilina disciolto in liquido più o meno diluito, secondo che vuolsi la tinta più o meno intensa.

Viola. — Si prepara il legno imbianchito con un liquido formato di 125 gr. di olio d'olivo, 125 gr. di carbonato di soda calcinato ed 1 litro e mezzo d'acqua bollente; si tinge subito dopo con rosso d'anilina a cui fu aggiunta una quantità conveniente di sale di stagno.

Azzurro. — Si procede come fu detto pel viola, tranne che si usa l'azzurro d'anilina.

Verde. — Si deve mordanzare dapprima il legno con un bagno preparato nel modo seguente: si sciogliono separatamente 1 p. in peso di acetato di piombo e 4 p. di allume privo di ferro; si fa mescolanza dei due liquidi, a cui si aggiunge $\frac{1}{2}$ di parte di carbonato di soda cristallizzato e si lascia deporre per tutta la notte. Si decanta il liquido, si diluisce fino a densità di 4° di Baumé; con esso si dà il mordente al legno. Per ottenere il verde si fa un decotto di grana di Persia, a cui si aggiunge quanto basta di carmino d'endaco, secondo il tono desiderato della tinta. Il colore precipita sul legno e vi aderisce.

Col detto mordente si può anche dare un bell'azzurro al legno tuffandolo nel carmino d'endaco.

Giallo. — Si incomincia a mordanzare il legno coll'acetato di allumina, preparato come pel verde, indi si tinge col quercitrone o colla curcuma.

Si ottengono gialli aranciati fino allo scarlatto intenso facendo bollire 60 gr. di cocciniglia in polvere fina per tre ore in un decotto di quercitrone fatto con 30 gr. della materia ed un litro di acqua. Tinto che ne sia il legno e lasciato a disseccare, si bagna con una soluzione di cloruro di stagno ottenuta collo sciogliere 30 gr. del cloruro e 15 gr. di acido tartarico in un litro d'acqua.

Secondo la proporzione del sale di stagno, si conseguono diversi toni dal giallo fino all'arancio.

Scarlatto. — Si fanno bollire 60 gr. di cocciniglia in polvere e per tre ore con 1 litro d'acqua e se ne bagna il legno, che disseccato si tratta colla soluzione di sale di stagno, come per l'arancio. Se ne ha un bellissimo scarlatto.

Bruno. — Si deve mordanzare il legno col cromato di potassa e indi trattarlo con una decozione di legno giallo, di campece o di legno rosso. I toni riescono diversi, secondo la natura della decozione.

Grigio. — Per dare il grigio al legno si fanno bollire 500 gr. di oricello in 4 litri d'acqua per mezz'ora, vi si immerge il legno, si estrae, si lascia a sé fino a tanto che non sia secco del tutto e poi si tuffa in un bagno di nitrato di ferro della densità di 1° B. Se il sale di ferro eccede, si ha un tono giallognolo; se non eccede, si ha un grigio azzurro, il quale passa compiutamente all'azzurro mediante un poco di potassa.

Nero. — Pel nero si prepara un bagno bollendo 250 gr. di campece in 2 litri d'acqua, aggiungendovi 30 gr. di solfato di ferro e tenendovi immerso il legno per ventiquattr'ore. Estrazione che sia, si pone all'aria e vi si lascia per lungo tempo, indi si trasporta in bagno di nitrato di ferro della densità di 4° B., lasciandovelo per dodici ore. Dato che il nero non fosse bello, si ottiene l'intento rimmergendo il legno per alcune ore in decotto di campece.

Rosa. — Monier insegnò di tingere di un bel rosa il legno e particolarmente l'avorio vegetale, dapprima tenendolo immerso per alcune ore in un bagno fatto con 80 gr. d'ioduro di potassio ed 1 litro d'acqua, indi in un secondo bagno preparato con 25 gr. di bicloruro di mercurio ed 1 litro d'acqua. Allorquando prese il tono voluto si estrae, si secca e si invernacia.

LEGNO RESO INCOMBUSTIBILE (*chim. tecn.*). Vedi il *Volume di complemento*.

LEGNO PLASTICO (*chim. tecn.*). — L'acido cloridrico quando è costretto a penetrare il legno lo rende plastico. A tale effetto l'acido deve essere diluito e spinto ad introdursi nei meati e nelle cellule della sostanza legnosa mediante la pressione di circa 2 atmosfere, continuando l'impregnazione per un

tempo che deve durare a lungo, ma più o meno a norma della natura del legno. Si può dare l'acido senza che sia tolta la corteccia, con una di quelle disposizioni che sono descritte in LEGNO (CONSERVAZIONE DELL.).

Quando si opera sul legno umido ancora, si incomincia a lavare con acqua il tessuto cellulare, indi mentre è umido si sottopone alla pressione, con che rimane più addensato, restringendosi di $\frac{1}{10}$ del suo volume primitivo. Le fibre si accostano senza rompersi, né intralciarsi, onde secche che siano possono risepararsi di nuovo senza difficoltà. Sottoponendo il legno, dopo il lavacro con acqua, all'impressione cloridrica, indi lavandolo e seccandolo, acquista la proprietà che si può lavorare cogli strumenti taglienti e servire per la scultura. La disseccazione si ottiene spingendo entro le cellule aria tiepida a circa 35°. Con tale spediente se ne scaccia prontamente l'umidità, la contrazione si compie uniformemente e non si producono fenditure. Dopo l'azione cloridrica e la disseccazione si possono iniettare materie coloranti ed anche materie indurenti, come sarebbero il vetro solubile e la silice preparata di recente.

LEGUMINA O CASEINA VEGETALE (chim. gen.).

— Fu scoperta da Einhof nel 1805, che la chiamò *vegeto-animale*. I diversi chimici, tra cui Braconnot e Liebig, opinarono non essere diversa, per la composizione e le proprietà, dalla caseina animale; Dumas e Cahours sostennero invece che ne differisce, perchè contiene meno di carbonio, più di azoto, e per taluna delle proprietà.

Dumas e Cahours la prepararono prendendo i piselli o le mandorle dolci, macinandoli, digerendo la materia per due o tre ore in acqua tiepida, indi macinandola in mortaio per formarne una polpa che si stempera in un peso uguale di acqua fredda. Si macera per un'ora, si passa spremendo per tela, e si lascia in quiete acciò si deponga l'amido. In allora si chiarifica colla filtrazione, e vi si aggiunge a poco a poco dell'acido acetico diluito con 8 a 10 volumi di acqua. Si forma immediatamente un precipitato fioccoso, che si raccoglie sopra feltro, e si lava con acqua. Fa d'uopo aver cura che l'acido acetico non sia eccedente, perchè la legumina vi si ridiscioglie. Si lava con alcoole, si secca, si polverizza, si digerisce coll'etere affine di separarne i corpi grassi, e in ultimo si secca nel vuoto a 140°.

Stando a Löwenberg, il prodotto non è di pura legumina, ma contiene dell'albmina in mescolanza, e dopo il lavacro con acqua bollente contiene un prodotto di decomposizione della legumina insieme coll'albmina. Perlocchè si deve purificare sciogliendo la sostanza nell'ammoniaca, scacciando l'eccedenza di essa coll'evaporazione, aggiungendo cloruro di sodio, bollendo, feltrando e precipitando il

liquido con acido acetico. Si lava il precipitato dapprima con acqua fredda, indi con alcoole bollente, e in ultimo coll'etere.

L'infuso dei piselli e delle mandorle contiene anziandio un terzo corpo, precipitabile dall'acido acetico, insolubile in un'eccedenza di esso acido, solubile nell'acqua pura.

Rochleder purifica la legumina preparata col primo metodo, trattandola con potassa concentrata che scioglie la legumina soltanto. Si decanta tosto il liquido e si precipita con acido acetico; si lava accuratamente il precipitato; si ridiscioglie nell'ammoniaca, si rifeltra e si riprecipita coll'acido acetico.

Ritthausen fece nuovi studii sulla legumina. Per ottenerla esaurisce più volte con acqua fredda, cioè da 4 ad 8°, i semi macinati in mortaio di ferro, coi quali lascia l'acqua in contatto per dodici a ventiquattr'ore. Decanta il liquido, lo precipita con $\frac{1}{4}$ di acido acetico, raccoglie il precipitato su feltro, lo lava con alcoole di 40 a 50 centesimali, stacca il grumo dal feltro, lo fa digerire con alcoole più concentrato, ed in ultimo con etere, finchè questo liquido ne toglie qualche cosa. Ripete il trattamento coll'alcoole, sprema il grumo e lo secca nel vuoto con acido solforico.

Allorquando i semi freschi possiedono reazione acida, fa d'uopo rendere l'acqua lievemente alcalina affinché la legumina si possa disciogliere.

È una sostanza polverosa, granulosa, di aspetto terreo, bianca o grigia. Per accertarsi della sua purezza si scioglie in acqua alcalina, con cui deve formare una soluzione limpida, incolore o giallognola. Si fa bollire ancora con una mescolanza, a volumi eguali, di acqua e di acido solforoso, con cui produce una soluzione chiara e bruna, che non s'intorbidisce diluendola.

Allorquando nelle due prove fatte i liquidi rimangono torbidi, è segno che non era nel grado conveniente di purezza.

La legumina in soluzione acquosa non è coagulata dall'ebollizione; evaporandola si copre di una pellicella come fa il latte (Liebig).

Löwenberg si accertò che quando fu ben purificata non si scioglie nell'acqua fredda. Fatta bollire con acqua dà origine a due prodotti: uno più ricco di carbonio, insolubile nell'acido acetico e solubile nell'acqua; l'altro meno ricco di carbonio ed insolubile nell'acqua.

La legumina preparata da Dumas e Cahours, precipitata dall'acido acetico debole, essendo essa in soluzione concentrata, aveva l'aspetto d'una materia perlacea ed iridescente; precipitata da soluzione diluita, si deponava in fiocchi. Era insolubile nell'alcoole freddo e nell'etere, nell'acqua bollente e nell'alcoole diluito e bollente. Si scioglieva copiosamente nell'acqua fredda, soluzione che, scaldata vicino alla

bollitura, si coagulava deponendo fiocchi coerenti come quelli di albumina.

Gerhardt fu d'avviso che la legumina ricavata direttamente dai piselli, secondo il metodo di Liebig, sia combinata probabilmente con un'altra, formando un composto incoagulabile a maniera degli albuminati alcalini. Ciò veramente non parrebbe, perchè l'estratto acquoso delle leguminose è quasi sempre neutro, e perchè la legumina si ottiene precipitandola con un acido, ed essa mantiene una reazione acida anche dopo lavacri replicati.

Quando si lascia a sé in soluzione, si coagula in ventiquattrore a temperatura di 45 a 20°, depo-
nendo un precipitato gelatinoso simile al coagulo del latte, mentre l'acqua madre possiede reazione acida e sembra contenere acido lattico.

Calcinando la legumina purificata, se ne ritrae un residuo di ceneri bianche, in proporzione di 0,71 ad 1,1 per 100, e che talvolta può salire sino a 7,1; le quali sono solubili in parte o di reazione alcalina, e la parte solubile contiene molta potassa con acido solforico, mentre la parte insolubile consta di fosfato di calce e di magnesio con piccola quantità di fosfato

di ferro. Quando è pura ed in soluzione alcalina forma un liquido limpido di colore rosso violaceo, mediante la giunta di una tenue quantità di solfato di rame; se non è pura il colore rimane azzurro e torbido. In questo caso si purifica sciogliendola in acqua contenente da 0,1 a 0,2 di potassa, d'onde si riprecipita coll'acido acetico.

Stando a Ritthausen, la legumina secca si scioglie appena nell'acqua; bollendola diviene insolubile negli alcali e negli acidi.

Per discioglierla si deve usare la potassa diluita od un fosfato alcalino: la soluzione è di lieve colore giallognolo. Si discioglie per buona parte nell'acido acetico concentrato senza coloramento, e nell'acido solforico, formando un liquido bruno che diventa rossigno per diluizione coll'acqua. La gliadina, la moedina e la fibrina del glutine, trattate coll'acido solforico, danno origine a soluzioni incolori o lievemente rossigne.

Norton trovò nella legumina dei piselli, delle mandorle dolci e dell'avena da 0,8 a 2,3 di fosforo; Wöcker in quella dei piselli e delle fave riscontrò solfo, oltre al fosforo nelle proporzioni seguenti:

	Ceneri	Fosforo	Solfo
Legumina dai piselli verdi	1,100	1,383	0,070
La stessa, precipitata con poco acido acetico	»	1,880	0,571
La stessa, precipitata con acido acetico in eccesso	»	2,180	0,831
Dai piselli bianchi	1,45	1,520	»
Dai fagioli bianchi	0,71	1,780	0,590

Ciò condusse a supporre che detta sostanza sia combinata con un composto dell'acido solforico, come sarebbe l'acido fosfoglicerico; e già Ritthausen dimostrò vero il sospetto, avendo riconosciuto che contiene acido solforico, da cui le viene la reazione acida, che non le è tolta dai lavacri, né reso manifesto dalla potassa, e il quale però non si può render palese che dopo l'incenerimento.

Sottoponendo la legumina alla distillazione secca, si gonfia, e fornisce un liquido giallo con carbonato, solfuro ed acetato di ammonio, lasciando un residuo di carbone lucente. Distillandola con bicromato di potassa ed acido solforico diluito produce un liquido giallo contenente acido cianidrico in quantità notevole, con lieve proporzione di acido formico, senza che dia la reazione delle aldeidi colla potassa ed il nitrato d'argento. Rettificando detto liquido sull'ossido di mercurio, se ne ha una prima porzione con odore più aromatico ed eterico; la seconda (oltre ad essere coperta di un sottile strato oleoso) contiene acido benzoico (4 p. per 1000 di legumina) e gli acidi valerianico, butirrico, propionico, acetico, caprico e forse anche il caprilico (Fröhde), di più l'acetonitrile, il valerionitrile ed un terzo nitrile, forse il propionitrile.

Tutti gli acidi fanno precipitare la legumina, che

ridisciolgono, versandoli in esuberanza. Bollendola con acido solforico diluito ingenera leucina; Ritthausen da tale reazione ottenne benzina, tirosina, acido legamico, ma non acido glutamico.

Quando è secca, se ponesi a digerire nell'acido solforico concentrato, vi si scioglie lentamente in bruno senza formazione di glicosina; trattata coll'acido nitrico concentrato si scioglie, mentre si svolgono fumi nitrosi.

L'acido cloridrico non troppo concentrato precipita la legumina disciolta, come fa l'acido acetico; quando è concentrato la scioglie con tinta azzurra caratteristica.

La legumina gelatinosa si gonfia nell'acido acetico concentrato, e diviene semitrasparente; il prodotto si scioglie per intero nell'acqua bollente; evaporando si ha un residuo gommoso di legumina, solubile nell'acqua. L'acido acetico diluito precipita la legumina in soluzione diluita; aggiungendo acido in esuberanza il precipitato si ridiscioglie formando un liquido limpido. Con aggiunta di ammoniaca il precipitato ricompare, per isvanire di nuovo versandovi nuovo acido. La legumina di Liebig era insolubile nell'acido acetico debole; quella di Löwenberg, non solubile nell'acqua, si scioglieva nell'acido acetico in eccedenza.

La soluzione acquosa di legumina è precipitata dagli acidi fosforico, ossalico, nitrico, tartarico e malico; i precipitati si ridisciolgono negli acidi quando si soprassattono in esuberanza.

Gli alcali, potassa, soda, ammoniaca, sciolgono la legumina a freddo; scaldando ne svolgono ammoniaca, con formazione di solfuro d'ammonio; la barita e la calce formano con essa composti insolubili.

Molti sali metallici e terrosi precipitano le soluzioni di legumina, fatta eccezione del solfato di magnesio, dell'acetato e di altri sali di calce; se

non che la precipitazione, che per questi non avviene a freddo, succede quando si applica un lieve calore.

In soluzione concentrata la legumina non è coagulata dal presame per alcune ore; nondimeno nel termine di un giorno intero la coagulazione si effettua; tale coagulazione non sembra derivare dall'acido libero contenuto dal prezame (Dumas e Cahours).

Analizzando la legumina contenuta da diversi semi, dedotte le ceneri, si ottenne:

	Lenticchie (1)	Mandorle dolci (2)	Fagioli (3)	Piselli (4)	Piselli (5)
Carbonio	50,46	50,73	54,0 54,3 53,9	50,68	53,9
Idrogeno	6,65	6,70	7,5 7,4 7,3	6,74	7,2
Azoto	18,19	18,77	14,7 14,6 15,0	16,50	
Solfo	"	"	" " "	"	0,3
Ossigeno	"	"	" " "	"	"

Legumina di origini diverse. — Ritthausen studiò la legumina separatamente, a seconda del seme onde fu estratta, e si avvide che passano differenze notevoli tra quella di un'origine e quella di altra, onde fa d'uopo distinguere legumina da legumina a norma della derivazione.

Legumina delle mandorle dolci ed amare, del lupino azzurro e del lupino giallo. — È una sostanza molto diversa da quella che si estrae dai piselli, dai fagioli, dalle lenticchie e dalla veccia. Le mandorle dolci e le mandorle amare ne contengono circa il 15 per 100, i lupini gialli ne contengono dal 15 al 20 per 100, e gli azzurri il 3 per 100 all'incirca, e siccome posseggono reazione acida, perciò fa d'uopo trattarli con acqua alcalina.

A tale legumina Ritthausen diede il nome di con-

glutina. È alquanto solubile nell'acqua fredda, solubilissima nei liquidi alcalini, d'onde gli acidi la riprecipitano inalterata. Gli acidi diluiti la disciolgono.

Quando si precipita coll'acido acetico si forma dapprima un sedimento di fiocchi voluminosi, indi (dopo filtrato) un precipitato più leggiero che si crede una combinazione acetica.

Quando è preparata di recente, e bagnata con acqua, è glutinosa; nel disseccarsi aderisce fortemente alle pareti del vaso; scaldandola si fonde e si decompone gonfiandosi e lasciando un carbone porosissimo.

Fatta bollire coll'acido solforico diluito dà nascento ad acido glutamico e ad acido legamico.

L'analisi della coagulata, secondo che fu estratta, fornì i dati seguenti:

	Dalle mandorle dolci	Dalle mandorle amare	Dai lupini gialli	Dai lupini azzurri
Carbonio	48,91	50,00	50,10	49,53
Idrogeno	6,63	6,70	6,82	6,85
Azoto	17,89	17,75	18,12	16,37
Solfo	0,44	0,39	0,90	0,44
Ossigeno	23,47	23,93	22,61	25,10
Ceneri	2,66	1,23	1,45	1,71

Legumina dei piselli, dei fagioli, della veccia, delle lenticchie. — Ritthausen non poté mai ottenere una legumina che possedesse la composizione trovata da Dumas e Cahours, poichè gli riuscì sempre più ricca di carbonio e più scarsa di azoto.

L'estratto acquoso dei piselli comuni gialli non ha reazione acida. Quando si filtra e gli si aggiunge acido acetico formasi un precipitato voluminoso, bianco e gialliccio, che diventa farinaceo nel disseccare.

Dalle lenticchie si estrae difficilmente la legumina, poichè la loro soluzione acquosa è torbida e di filtrazione malagevole. Fornisce un precipitato molto voluminoso coll'acido acetico ed una soluzione rossigna colla potassa.

La veccia, la fava delle paludi e la fava cavallina

(1) Dumas e Cahours.

(2) Id.

(3) Rochleder.

(4) Rönig.

(5) Löwenberg.

forniscono una legumina bianca, leggiera, solubile nell'acqua alcalina.

Dalla farina di fagioli bianchi si ha una soluzione acquosa ed alcalina, che produce un precipitato voluminoso e gelatinoso mediante l'acido acetico, che si contrae nel disseccare, si scioglie per intero in acqua alcalina, e dà nascimento coll'acido solforico diluito di un volume d'acqua e bolliente ad una soluzione bruna e non intorbidabile dall'acqua.

Dai fagioli gialli e dal pannello di colza si ottiene una legumina somigliante.

L'analisi fornì i dati seguenti:

	Dai piselli, vecchi, lenticchie, ecc.	Dai fagioli.
Carbonio	51,48	51,48
Idrogeno	7,02	6,96
Azoto	16,77	14,71
Ossigeno	24,33	26,35
Solfo	0,40	0,45

Legumina della segala. — Ritthausen estrasse dai semi di segala una legumina speciale, a cui diede nome di *paracaseina o caseina del glutine*. Si prepara macinando finamente la segala con acqua contenente due grammi di potassa per litro, ed agitando di frequente per ventiquattrore. Si lascia in quiete per vari giorni a bassa temperatura, si decanta il liquido, s'acidifica con acido acetico, con che produce un precipitato mucilaginoso e grigio, che si lava con alcole assoluto e si secca nel vuoto. Così disseccato è di colore grigio-giallognolo e di frattura terrosa.

La paracaseina contiene 51,33 di carbonio; 6,7 d'idrogeno; 15,96 di azoto; 1,04 di solfo. Si gonfia nell'acqua e nell'alcole senza disciogliersi; si scioglie nella potassa; si scioglie pure in parte nell'acido nitrico della densità di 1,2, formando fiocchi gialli; si scioglie pure nell'acido cloridrico concentrato con tinta bruno-violetacea, d'onde l'acqua la riprecipita in fiocchi di un grigio azzurrognolo. In contatto dell'acido acetico diluito si gonfia, poi si scioglie, indi precipita inalterata aggiungendo potassa. Si scioglie ugualmente nell'acido solforico diluito.

Dal frumento si ottiene una paracaseina uguale a quella della segala.

LEHRBACHITE (*chim. miner.*). — Rare minerale, costituito di seleniuro di piombo e di mercurio. Dalle analisi di Rose (I) e di Schultz (II, III) risulta:

	I.	II.	III.
Se	24,97	27,68	24,41
Pb	55,84	61,70	16,93
Hg	16,94	8,33	55,52
S	—	0,80	4,10

Le varietà analizzate derivavano tutte da Filkerode nell'Hartz. È amorfo, granulare; nel tubo chiuso dà un sublimato grigio, con lucentezza metallica, di seleniuro di mercurio. Nel tubo aperto avvertonsi con facilità le reazioni proprie del selenio.

LEHUNITE (*chim. miner.*). — Varietà di natrolite, che diede, all'analisi istituita da Thompson, il risultato seguente: SiO_2 47,33; Al_2O_3 24,00; CaO 1,52; Na_2O 13,20; H_2O 13,60. La lehunite si trova nella roccia amigdaloidale di Glen-Arm, contea di Antrim in Scozia.

LEMNA (*chim. gen.*). — Le piante di questo genere sono molto ricche di sostanze inorganiche, onde furono raccomandate per concime.

Hervé Mangon avendo analizzato un campione di *lemna minor*, crescente nel fiume Euro in Francia, vi trovò:

Materia combustibile, senza l'azoto. . .	61,4
Azoto	3,6
Silice	6,7
Calce	8,2
Acido fosforico	1,1
Altri componenti minerali	19,3
	100,0

Liebig ottenne dalla *lemna trisulca* crescente in una palude 16,6 per 100 di cenere, e da un litro dell'acqua circostante 0,415 di residuo salino. Cento parti delle ceneri della pianta e cento parti del residuo salino dell'acqua contenevano:

	Ceneri della pianta.	Residuo salino.
Calce	16,82	35,00
Magnesia	5,08	12,26
Potassa	13,16	3,97
Soda	—	0,47
Ossido di ferro	7,36	0,72
Silice	12,95	3,34
Acido fosforico	8,73	2,62
Acido solforico	6,09	8,27
Cloruro di potassio	1,45	—
Cloruro di sodio	5,90	10,10

LENTICCHIA (*chim. gen.*). — È una pianta leguminosa, *eryum lens* dei botanici, il cui seme si usa nell'economia domestica, bollito in acqua o brado. Krocken trovò nei semi da 34 a 35 per 100 di amido, ed Horsford n'estrasse 30,4 parti per 100 di una sostanza non azotata, e 13,9 per 100 di acqua. Calcinandoli ne ottenne 2, per 6 di cenere; Lewy colla calcinazione n'ebbe 2,06.

Poggiale e Fresenius analizzarono le lenticchie seccate all'aria e vi riscontrarono i seguenti principii:

	Poggiale.	Fresenius.
Amido	44,0	35,5
Gemma		7,0
Zucchero	—	1,5
Legumina	29,0	25,0
Materie grasse	1,5	2,5
Cellulosa, pectina, ecc.	7,7	12,0
Acqua	15,4	14,0
Ceneri	2,4	2,3
	100,0	100,0

La parte erbacea seccata all'aria contiene:

Acqua	27,0
Sostanza solubile in liscivia alcalina diluita	34,0
Fibra legnosa	57,0
Ceneri	3,9

Boussingault trovò 0,01 per 100 di azoto nella pianta privata dei semi.

Le ceneri tanto dei semi quanto della pianta, analizzate, diedero:

	Semi.	Piante.
Potassa	34,6	10,8
Soda	9,5	—
Calce	6,3	52,3
Ossido di manganese	2,5	3,8
Ossido ferrico	2,8	0,9
Silice	1,3	17,6
Acido fosforico	36,2	12,3
Acido solforico	—	1,0
Cloruro di sodio	7,6	2,1
	100,8	100,8

Stando a Schwartz, un ettare di terreno fornisce 1360 chilogr. di lentichie e 3700 chilogr. di erba, le prime contenenti 30 chilogr. di materiali fissi, e la seconda 140 chilogr.; in totale 174.

LENTISCO (PRODOTTI UTILI DAL) (chim. tec.). — Il lentisco, *pistacia lentiscus*, è un arboscello che cresce spontaneo nel mezzogiorno dell'Europa e nell'Algeria, dai frutti del quale, tondeggianti, brunicci e commestibili, si può estrarre per ispremitura un olio servibile per l'illuminazione ed anche per l'economia domestica.

In Oriente è coltivato con accuratezza principalmente nell'isola di Chio, perché se ne ritrae una resina speciale, nota col nome di *mastico* (vedi). Il clima influisce notevolmente perché il lentisco produca il mastico; per esempio, quello che cresce in Sardegna, in Provenza, in Algeria non ne fornisce niente.

Nell'Algeria, M. C. Muratori cercò di trarre utile partito dalle foglie e dalle bacche per ottenerne un decotto con cui produrre una bella tinta nera. Già in Sardegna si conosceva tale proprietà della materia astringente del lentisco per farne inchiostro.

Si prendono le foglie e le bacche della pianta, si fanno bollire nell'acqua, si filtra la decozione e le si aggiunge del solfato di ferro disciolto. Formasi un bagno di tintura di colore azzurro cupo, che tinge di un bel nero i fili e i tessuti quando vi si tuffano mentre bolle; nero paragonabile a quello che si forma col campece, colla nocca di galla, ecc. Si può anche dapprima impregnare del sale di ferro la fibra, indi immergerla nella decozione delle foglie e delle bacche.

Per agevolare il trasporto della materia si può ridurre in polvere e indi stemperare nell'acqua, che si scalda ad ebollizione. Si può eziandio incorporare coll'olio per la pittura.

La decozione di lentisco produce col piombo un colore bianco, bruno col rame e giallo col mercurio. Dai rami e dal tronco si può estrarre la materia colorante, in minor copia però che dalle foglie e dai frutti.

LEONHARDITE (chim. miner.). — Varietà di laumontite, colla quale ha molte proprietà a comune. Venne analizzata da Delffs e da Babo (varietà di Schemnitz I, II), e da Barnes (varietà di Copper Falls, III).

	I.	II.	III.
SiO ₂	56,12	55,00	55,96
Al ₂ O ₃	22,98	24,36	21,04
CaO.....	5,25	10,50	10,49
H ₂ O.....	11,64	12,30	11,93

Sfogliasi al cancelllo, e facilmente si fonde in uno smalto biancastro. Solubile in acidi. Sta nelle trachiti d'Ungheria, nelle rocce amigdaloidi ramifere del Lago Superiore, e nei trappi di Predazzo, presso Ziemme in Tirolo.

LEPARGILICO ACIDO, C¹⁷H¹⁴O⁴ (chim. gen.). — Laurent nel 1837, ossidando l'acido oleico, ottenne un prodotto a cui diede il nome di *acido azelaico*, e la cui esistenza fu considerata come dubbia.

Wirz, ossidando gli acidi grassi dell'olio di cocco, ottenne pure un prodotto a cui diede nome di *acido lepargilico*; Buckton, ossidando la cera della Cina, riscontrò fra i derivati dell'ossidazione un corpo che chiamò *acido ancoico*, e dimostrò essere identici fra di loro gli acidi lepargilico ed ancoico (vedi vol. II, pag. 233 e pag. 680).

Posteriormente Arppe, studiando i prodotti di ossidazione dei corpi grassi, verificò che l'acido azelaico possiede la composizione dell'acido lepargilico ed ancoico, onde lo considerò come una sola cosa coll'altro. È ben vero che sussiste qualche differenza tra le proprietà dell'acido ancoico e dell'acido azelaico, ma tali che tutto induce a credere non essere sufficienti per dedurre che sieno due composti diversi. Laonde noi ci rimettiamo a quanto fu detto nei luoghi citati sugli acidi azelaico ed ancoico.

LEPIDINA, $C^{10}H^9Az$ (chim. gen.). — Questa base omologa della chinolina si trova nella chinolina grezza insieme a molte altre basi (Williams, 1856). Williams esaminò la lepidina proveniente dalla distillazione di 3 chilogrammi di cinconina; era mescolata a lutidina, collidina, chinolina.

Il prodotto sottomesso a distillazione frazionata fornisce un liquido bollente sotto 200° , che contiene principalmente la collidina e lutidina; al di sopra di 200° si ha specialmente una mescolanza di chinolina e lepidina, le quali si separano assai difficilmente; vi si riesce però dopo ripetute distillazioni frazionate e per cristallizzazione dei cloroplatinati (Williams).

La lepidina è un liquido oleoso che bolle a $266-271^\circ$, poco solubile nell'acqua, facilmente solubile nell'alcole e nell'etere. Densità di vapore = 5,14 (calcolata = 4,94). A temperatura elevata si decompone parzialmente in pirolo e carbonato d'ammonio.

Il nitrato di lepidina, $C^{10}H^9Az \cdot AzHO^3$, è cristallizzato in prismi duri, infusibili a 100° e inalterabili all'aria.

Il cloridrato è in forma di piccoli aghi incolori, infusibili a 100° .

Il cloroplatinato, $(C^{10}H^9Az \cdot HCl)^2PtCl^4$, è cristallizzato ed insolubile nell'alcole. Col cloruro di cadmio si ha un composto simile, cristallizzato.

Il bicromato di lepidina, $(C^{10}H^9Az)^2H^2Cr^2O^7$, si forma neutralizzando la lepidina con soluzione diluita d'acido cromatico. Il precipitato sciolto nell'acqua bollente si depona in aghi d'un giallo dorato. Scaldato rapidamente a 100° si decompone lasciando un residuo di carbone e di ossido di cromo.

Ioduro di metillepidilammonio, $C^{10}H^9Az \cdot CH_3^+$.

— Si forma per l'azione dell'ioduro di metile sulla lepidina.

È un sale ben cristallizzato (Williams).

Ioduro d'amillepidilammonio, $(C^{10}H^9Az \cdot C^5H^{11})^+$.

— Si ottiene scaldando la lepidina a 100° con ioduro d'amile (Williams). È in piccoli cristalli, poco solubili.

Pelammia. — Williams (1859) per l'azione della potassa sull'ioduro d'amillepidilammonio ottenne una materia colorante azzurra, detta cianina (vedi). Questa sostanza fu esaminata nel 1862 da Hoffmann, il quale dimostrò che doveva essere considerata come l'ioduro d'una base organica. Questo corpo si forma per la condensazione di due molecole dell'ioduro d'amillepidilammonio con eliminazione d'una molecola di acido iodidrico:



Ioduro di pelammia

Intorno alle proprietà di questa materia colorante ed alla costituzione della base $C^{20}H^{19}Az^2$, vedi CIANINA, vol. IV, pag. 343.

Lepammina, $C^{20}H^{19}Az^2$. — Per l'azione prolungata dell'ioduro d'amile sulla lepidina non si forma solamente ioduro d'amillepidilammonio, ma anche ioduri d'altre basi. La massa bruna che si ha per raffreddamento cristallizza; facendo bollire la massa con acqua, gli ioduri si sciolgono e si ottiene un residuo che bollito lungo tempo con potassa e sottomesso quindi a distillazione fornisce una base oleosa, alla quale Williams (1863) diede il nome di *lepammia*, $C^{20}H^{19}Az^2$.

È liquido oleoso, bollente a 275° , incolore, con odore simile a quello delle amilammine. La densità di vapore è = 10,40 (calcolata = 10,38).

Il cloridrato, $C^{20}H^{19}Az^2$, è somigliante alla paraffina. Forma un cloroplatinato,



solubile nell'alcole (a differenza di quello di lepidina), di color giallo. Il cloroaurato è un precipitato di color cioccolato, solubile nell'alcole.

La base libera si scioglie nell'acido nitrico colorandosi in rosso.

Scaldata in tubi chiusi con ioduro d'etile dà una base che non fu ancora esaminata (Williams).

Iridolina, $C^{10}H^9Az$. — È una base isomera della lepidina, che si trova nel catrame di carbon fossile.

È un liquido incolore, bollente a $252-257^\circ$, di densità = 1,072 a 15° . Densità di vapore = 5,15.

I suoi sali sono simili a quelli della lepidina, ma cristallizzano più difficilmente (Williams).

L'iridolina trattata coll'ioduro d'amile dà l'ioduro d'iridolammonio simile a quello di lepidina; il quale però trattato con potassa o ammoniaca non fornisce materie coloranti (a differenza della lepidina).

Se si scalda per alcune ore l'iridolina con ioduro d'etile, si hanno degli aghi gialli d'un ioduro $C^{10}H^9 \cdot C^2H^5 \cdot Az \cdot I$, il quale col cloruro platinico fornisce un cloroplatinato, $(C^{10}H^9 \cdot C^2H^5 \cdot Az \cdot Cl)^2PtCl^4$, in forma d'un precipitato giallo (Williams).

LEPIDOLITE (sin. *Litonite*; *Litionmica*; *Lilitite*, ecc.) (chim. miner.). — Questa varietà di mica offre una speciale importanza, come il nero minerale di litina, usato principalmente per l'estrazione di questa base.

I suoi caratteri esteriori sono perfettamente analoghi a quelli delle altre miche; quindi la facile divisione delle sue masse in lamine sottilissime, elastiche, diafane, lucenti, dovute alle sfaldature basali. I cristalli ne sono ordinariamente tabulari, di color

roseo, o leggermente violetti, o azzurrognoli, o giallognoli, accennando in quest'ultimo caso ad un principio di alterazione, con idratazione dell'ossido di ferro. Gli assi ottici vi fanno un angolo di 70° ... 78° . La cristallizzazione ne è ortorombica; $M.A.M. = 120^{\circ}$. Durezza = 2,5...4. Peso specifico = 2,84...3.

Trascriviamo alcune soltanto delle numerose analisi che della lepidolite vennero istituite da distinti autori:

I. *Varietà di Zinnwald*, nell'Erzgebirge; analisi di Gmelin. II. *Varietà di Altenberg*; analisi di Stein. III. *Varietà di Rozena*; analisi di Regnault. IV. *Varietà di Chursdorf*, in Sassonia; analisi di Gmelin.

	I.	II.	III.	IV.
SiO ₂ ...	46,23	47,01	52,40	52,25
Al ₂ O ₃ ..	14,14	20,35	25,80	28,34
Fe ₂ O ₃ ..	17,97	14,34	—	—
MnO...	4,57	1,53	1,66	4,06
K ₂ O...	4,90	9,62	9,14	6,90
Li ₂ O...	4,20	4,33	4,85	4,79
P.....	8,10	1,43	4,18	4,81
Cl.....	—	0,10	—	—
Perdita	0,83	1,53	—	—

Lo spettroscopio dimostra che la mica lepidolite è uno dei minerali che a preferenza contengono il rubidio ed il cesio. Il chimico Pisani, studiando il Cantore ed il Polluce dei graniti tormaliniferi elbani, riconobbe nella lepidolite che vi si associa una considerevole proporzione di rubidio, oltre al cesio che vi è in minor quantità.

La varietà di Rozena, per es., analizzata appositamente da Cooper, nel laboratorio di Bunsen, diede 0,24 per 100 di ossido di rubidio e tracce di ossido di cesio. La varietà dell'Elba, analizzata da Pisani, contiene altrettanto rubidio che quella di Rozena, ed in cesio circa un quarto della quantità del rubidio.

La struttura molecolare delle lepidoliti può ritenersi simile a quella del tipo muscovite; data cioè dall'associazione regolare di una molecola del tipo *biotite alcalifera*, con due del tipo *merozeno*. Ma non disenteremo tale interpretazione.

I principali giacimenti della lepidolite sono i filoni stanniferi di Zinnwald in Boemia, dove è accompagnata da quarzo, fluorina, scheelite, cassiterite, wolfram, ecc.; le rocce granitiche di Rozena e Igla (Moravia), di Resinár (Transilvania), Penig, Altenberg, Chursdorf (Sassonia), Chanteloube (Alta Vienna in Francia), varie località degli Stati Uniti, ed in Italia l'isola d'Elba.

La *rubellana* di Breithaupt è una varietà alterata di lepidolite, che si trova nella wacke di Schima in Boemia; la *zinnwaldite* è la lepidolite di Zinnwald.

Al cannello fonde facilmente rigonfiandosi in una ampella per solito lattiginosa, bianchiccia, talvolta colorata in roseo. La fiamma suol colorarsi in un bel

porporino nel momento della fusione, per opera della litina.

Con i fondenti, alcune varietà danno le reazioni del ferro e del manganese. Non è completamente attaccata dagli acidi; dopo fusione, in contatto dell'acido cloridrico dà silice gelatinosa.

Alcune varietà di lepidolite risultando da un aggregato omogeneo, compatto, e duro, di piccole pagliuole lucentissime, rosee, violette, o variegate, ricevono il polimento e costituiscono pietre ornamentali, simili alle avventurine.

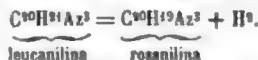
LEPIDOMELANO (*chim. miner.*). — È la mica di potassa e di ossido di ferro. Credesi esagonale; le sue forme abituali sono laminette esagone, con facile sfaldatura basale, per lo più aggregate in delicati complessi.

Colore nero, con riflessi verdastri; polvere verdopopa, grigia-opaca o translucida, se in tenui lamelle. Uniasse, o se con due assi ottici, questi divergono fra loro di un angolo acutissimo. Lucentezza adamantina, traente alla vitrea. Durezza = 3; peso specifico = 3,0.

Composizione alquanto variabile. Il lepidomelano del Wermland diede a Soltm: SiO₂ 37,40; Al₂O₃ 11,60; Fe₂O₃ 27,66; FeO 12,43; (MgCa)O 0,26; K₂O 9,20; H₂O 0,60. Invece la varietà di Canton diede a Haughton: SiO₂ 35,50; Al₂O₃ 20,80; Fe₂O₃ 19,70; FeO 7,74; MnO 1,70; MgO 4,46; CaO 0,56; Na₂O 0,10; K₂O 9,00; H₂O 0,25.

Scaldato a rosso, al cannello, fonde in globulo nero, magnetico. Facilmente decomponesi dall'acido cloridrico, deponendo laminette di silice. Si trova a Presberg nel Wermland, dove include prismi di orneblenda, nei graniti della Finlandia, dell'Irlanda, e in varie località americane.

LEUCANILINA, C⁷⁰H¹²⁴As³ (*chim. gen.*). — Fu scoperta da Hoffmann tra i prodotti della rosanilina sottoposta agli agenti riduttori, rispetto alla quale sta come l'endaco bianco all'endaco azzurro. Di fatto:



La rosanilina reagisce rapidamente coll'idrogeno nascente e coll'idrogeno solforato; sciolta nell'acido cloridrico e tenuta in contatto colle zinc si scolora in breve, e il liquido contiene cloruro di zinco e cloridrato di leucanilina.

Per preparare questa base si prende la fucsina e si fa digerire con solfuro d'ammonio; formasi una massa gialla e resinosa, che si polverizza, si lava con acqua e si scioglie nell'acido cloridrico diluito per separare il solfo deposto e le altre impurezze. Aggiungendo acido cloridrico concentrato si depone un precipitato cristallino copioso, che si lava col detto acido concentrato, si fa ridisciogliere nell'acido clo-

ridrico diluito acciò cristallizzi di nuovo, e poi si decompone con ammoniaca, con che la leucanilina precipita.

Ottenuta nel detto modo ha l'aspetto di una polvere bianca, che stando all'aria piglia una tinta rosea. È quasi insolubile nell'acqua fredda, poco solubile nella bollente, da cui si separa in piccoli cristalli, lievemente solubile nell'etere e con agevolezza nell'alcole. Il miglior solvente è il proprio cloruro, d'onde si risepara cristallizzata in aghetti isolaiciati insieme ed uniti in gruppi tondeggianti. Scaldata con precauzione diventa rossa, indi a 100° si fonde in un liquido rosso. È anidra. Gli agenti ossidanti la convertono facilmente in rosanilina, per cui scaldando la soluzione incolore del suo cloridrato col biossido di bario, o col percloruro di ferro, ovvero col cromato di potassa, il liquido si fa rapidamente di un bel cremisi. L'acido nitroso l'aggredeisce con forza quando è in soluzione nitrica, dando nascimento a prodotti basici.

Sali di leucanilina. — Cristallizzano facilmente, in specie il solfato; sono tutti solubili nell'acqua, d'onde gli acidi li precipitano.

Cloridrato, $C^{10}H^{11}Az^3,3HC + H^2O$. — Cristallizza in tavolette rettangolari piccolissime, spesso di un bianco lucido, solubili nell'acqua e nell'alcole ed insolubili nell'etere. Non si possono scaldare a 100° in contatto dell'aria, perché si alterano; ma se ne può espellere l'acqua combinata, tenendole alla detta temperatura per lungo tempo in contatto dell'idrogeno. In soluzione bollente il cloridrato scioglie la leucanilina, che poi si separa in bei cristalli, senza che prenda origine un sale basico.

Cloroplatinato,



Bellissimo sale di colore giallo arancio, cristallizzato in prismi poco solubili nell'acqua fredda, decomponibili dall'acqua bollente e che perdono con difficoltà l'acqua combinata scaldandoli a 100°.

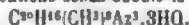
Nitrato, $C^{10}H^{11}Az^3,3HAzO^3 + H^2O$. — Cristallizza in aghetti bianchi, solubili facilmente nell'acqua e nell'alcole, pochissimo solubili nell'acido nitrico, insolubili nell'etere.

Trifenil-leucanilina, $C^{10}H^{11}(C^6H^5)^3Az^3$. — È prodotta dall'azione degli agenti riduttori sulla trifenil-rosanilina. S'immerge dello zinco nella soluzione azzurra del cloridrato di detta base, a cui si aggiunge dell'acido cloridrico. Il liquido si scolora e rimane limpido, ma diluendolo con acqua forma un precipitato che si purifica sciogliendolo nell'etere. Quando si fa agire il solfuro d'ammonio sul cloridrato della trifenil-rosanilina, si ottiene la trifenil-leucanilina, coll'aspetto di una resina non basica e fragile.

È anidra; trattata cogli ossidanti torna a trasformarsi in trifenil-rosanilina. Col cloruro di platino produce lo stesso effetto.

Leucanilina ottometilica. — È un prodotto secondario ed incolore che si forma di frequente ed in abbondanza quando si prepara il verde d'iodio, non osservando le proporzioni precise degli ingredienti, od il grado di temperatura, o la durata dello scaldamento, che occorrono per la migliore fabbricazione di detto colore.

Si può preparare anche direttamente scaldando in autoclave per 10 ore una mescolanza di 1 parte di leucanilina con 2 parti $\frac{1}{2}$ d'ioduro di metile e 2 parti di alcole metilico. Quando si apre la chiavetta dell'autoclave, se ne svolge una quantità notevole di gas; versando fuori il liquido contenutovi, esso si divide in due strati, il più leggero dei quali è una soluzione dell'iodidrato di leucanilina ottometilica. Da tale soluzione si ottiene cristallizzato il sale, che si fa sciogliere nell'acqua calda, d'onde ricristallizza perfettamente puro durante il raffreddamento. Trattandolo in soluzione lievemente calda coll'ossido d'argento, il liquido rimane incolore, diventa alcalino fortemente, assorbe l'acido carbonico, precipita gli ossidi metallici, e concentrato si condensa in istato sciolposo. Contiene senza dubbio la base libera



Iodidrato, $C^{10}H^{11}(CH^3)^3,3HI + H^2O$. — È in bei cristalli prismatici di colore giallo chiaro, della lunghezza di un qualche centimetro; essendo facilmente ossidabile, dev'essere seccato nel vuoto. Trattandolo col cloruro d'argento si converte in cloridrato, e forma in allora col cloruro di platino un precipitato giallo chiaro, cristallizzato confusamente, e che seccato nel vuoto ha la formola



LEUCANILINA (chim. tecn.). — La leucanilina deriva, come fu detto in LEUCANILINA (chim. gen.) dalla rosanilina o da taluno de' suoi sali per idrogenazione, e si forma in abbondanza nella preparazione del verde d'iodio allorché non si usano tutte le precauzioni necessarie per la buona riuscita del processo.

Koechlin cercò di trarne utile partito per ottenerne prodotti coloranti, ed in specie il bruno di Hoffmann.

Si può preparare facendo bollire una soluzione acquosa di fuscina collo zinco in polvere; quasi tutta la leucanilina rimane coll'ossido di zinco. Si filtra, si tratta la materia indisciolta con alcole, che s'impadronisce della leucanilina; evaporando, essa rimane coll'aspetto di una massa gialla e resinosa.

Sostituendo il tartrato di detta base al solfuro di rame nella formazione del nero di anilina, si ha un bel bruno colore di pulce, che resiste all'aria, agli acidi, agli alcoli ed al sapone.

LEUCHTENBERGITE (chim. miner.). — Spetta al gruppo delle cloriti. È esagonale, uniasse; bianca, o

leggermente colorata in gialliccio o in verdognolo, raramente incolore; ma di sovente le sue lamine, bianche ed opache nelle parti esterne, sono incolore nella regione centrale. La sfaldatura basale vi è facilissima; le laminette che se ne ottengono sono flessibili e possono essere elastiche; la lucentezza è madreperlacea. Durezza = 2,5. Peso specifico 2,64...2,65.

I. *Varietà di Slatoust*; analisi di Hermann. II. *Varietà di Mauléon*, analisi di Delesse.

	I.	II.
SiO ₂	32,35	31,4
Al ₂ O ₃	18,00	18,5
Fe ₂ O ₃	4,37	0,6
MgO	32,29	36,7
H ₂ O	12,50	12,1
	<hr/> 99,51	<hr/> 99,0

Svolge acqua nel tubo chiuso. Al cannello si sfoglia e fonde con difficoltà sugli spigoli, divenendo viepiù bianca e opaca.

Si trova nelle serpentine di Slatoust (Urali); presso Mauléon, nei Bassi Pirenei, avvi la varietà detta *clorite bianca*.

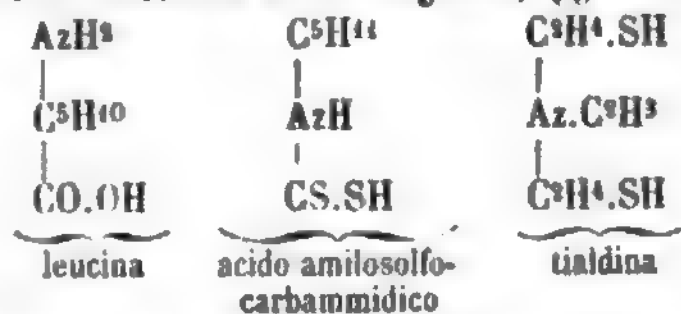
Alcuni mineralisti considerano la leuchtenbergite quale una pseudomorfosi del talco.

LEUCINA (sin. *Ossido caseoso*, *Aposepedina*, *Acido ammidocapronico*), C⁶H¹³AzO₂ (chim. gen.). — È un acido ammidato che si trova naturalmente nel corpo animale normale ed anche in quello morbo; può essere, oltre a ciò, preparato artificialmente in modi diversi. Fu scoperto nel 1818 da Proust nel formaggio putrido. Pochi anni più tardi (1820), Braconnot ottenne una sostanza simile trattando materie animali coll'acido solforico diluito e caldo.

Mulder (1838) dimostrò l'identità di queste sostanze. La leucina può difficilmente separarsi da una sostanza solforata, onde fu al principio ritenuta essa medesima un corpo solforato, fino a che Laurent e Gerhardt (1848) stabilirono la formola attuale, accennando nel tempo stesso all'omologia della leucina colla serie della glicocolle.

Tale formola fu confermata da Cahours e da Strecker. Dopo che quest'ultimo chimico aveva preparata artificialmente l'alanina (1850), Gerhardt, basandosi appunto sull'omologia di essa colla leucina, accennò (1853) alla sintesi della leucina mediante l'azione degli acidi cianidrico e cloridrico sull'ammonialdeide valerica, sintesi verificata col fatto da Limpricht (1855). La trasformazione dell'acido capronico in leucina fu eseguita da Huefner nel 1868. Già sino dal 1848 Cahours aveva accennato l'analogia nella composizione della leucina e della tialdina C⁶H¹³AzS₂. Goessmann (1854) trattando la tialdina coll'ossido argenteo credeva di fatti essere riuscito alla trasfor-

mazione di essa in leucina; ma tale osservazione fu dimostrata erronea da A. W. Hofmann (1857). Dandosi un'occhiata alle formole seguenti, oggi ammesse,



è evidente che la semplice sostituzione di ossigeno al posto del solfo nei due corpi solforati ed isomerici non può condurre alla leucina.*

Indicata per i primi da Frerichs e Staedeler (1854) quale-costituente normale e patologico del corpo animale, la leucina fu man mano scoperta in non pochi visceri, come, ad esempio, nel fegato (massime in quello patologico), nelle ghiandole salivari, nel timo (la timina di Gornp-Besanez), nella linfa, nella milza, nel polmone, molto nel pancreas (7,4 per 100 della ghiandola fresca, secondo Scheerer), nello stomaco e negli intestini delle larve di farfalle, come pure in molti altri animali inferiori, nel pus, in qualche orina patologica, nei residui della distillazione secca dell'orina normale, nelle materie vomitate (l'acido caseico di Lassaigue e Collard?). La leucina si forma poi nella digestione delle materie albuminoidi, nella loro putrefazione in presenza di acqua (e si trova perciò nel formaggio) e nel trattamento di queste sostanze coll'acido solforico allungato e bollente (insieme colla tirosina e la glicocolle) o colla potassa concentrata calda. Nel regno vegetabile fu scoperta fino ad ora nel sugo delle barbabietole trattato colla calce e nell'agarico.

Non entreremo nella descrizione di quei processi coi quali Braconnot, Mulder e Bopp preparano la leucina mediante la putrefazione di materie albuminoidi, o mediante l'azione della potassa fusa o concentrata su di esse. I fatti osservati da Habermann e Hlasiwetz riguardo la formazione della leucina nell'azione di bromo ed acqua sull'albumina, e da Schunck sulla formazione di leucina nell'ebollizione della soluzione acquosa dell'indicane (cromogeno dell'indigo; trovasi anche nell'orina) non conducono a metodi di preparazione (1).

(1) Hlasiwetz e Habermann (1872-73) decomposero la caseina, l'albumina e la legumina mediante ebollizione prolungata con una soluzione di cloruro stannoso nell'acido cloridrico allungato ed ottennero i soli prodotti leucina, tirosina, acido aspartico (C⁴H⁷AzO₄), acido glutammico (C⁵H⁹AzO₄), ammoniaca e cenere. Gli stessi prodotti furono qui trovati con altro metodo da Ritthausen (1866-68), lo scopritore dell'acido glutammico. È assai importante per la chimica delle materie albuminoidi, che col metodo di Hlasiwetz e Habermann lo adoppiamento

L'unico modo pratico della preparazione della leucina, partendo dalle materie albuminoidi, è la loro decomposizione coll'acido solforico allungato e bollente. Molte sono le prescrizioni date a questo scopo, e senza descriverle tutte particolarmente, le riassumeremo nelle seguenti notizie. I materiali più atti sono la carne magra, la fibrina del sangue, la caseina ed il formaggio, e poi la raschiatura di corno. Sopra una parte di queste sostanze disseccate si prendono 3 p. di acido solforico allungato con 8 p. (in peso) d'acqua. Si fa bollire durante ventiquattr'ore, mantenendo coll'aggiunta d'acqua poco a poco la medesima concentrazione. L'acido solforico allungato con 4 a 5 p. d'acqua dà, secondo le osservazioni di Schwanert, una rendita minore di leucina; se d'altra parte si adopera un acido più concentrato, allora la rendita non aumenta, ma si ottiene una soluzione più colorata ed il prodotto è più difficile da purificare. Osserva lo stesso Schwanert che dopo tre ore di ebollizione la quantità di leucina non aumenta più notevolmente, ma bensì quella della tirosina, la quale, come è stato a bella posta provato, non si forma a spese della leucina. Dopo ventiquattr'ore però sembra raggiunto anche il massimo della tirosina.

Alla soluzione solforica ancora calda si aggiunge del latte di calce fino a reazione alcalina e si fa bollire per eliminare l'ammoniaca. Dopo il raffreddamento si filtra dal gesso, si lava e si strizza quest'ultimo per bene, e si evaporano i liquidi fino ad avere 7 parti in peso. Si aggiunge allora una soluzione concentrata e calda di acido ossalico fino a reazione acida, si filtra dall'ossalato calcico e si evapora fino a formazione di pellicola cristallina. Si fa raffreddare, si raccoglie la cristallizzazione depostasi e si continua poi l'evaporazione e la raccolta dei cristalli fino a che, dopo parecchie operazioni di questo genere, non rimane altro che un'acqua madre bruna e sciropposa. Questo sciroppo contiene dell'acido ossalico ed una quantità di glicocolle variabile secondo il materiale adoperato. I cristalli raccolti ed ancora molto colorati consistono in leucina con più o meno di tirosina. Si bagnano più volte coll'acqua e si spremono fra carta sugante per eliminare possibilmente l'acqua madre, e si sciolgono in una quantità tale d'acqua bollente, che dopo il raffreddamento si depono soltanto una piccola quantità di cristalli. Questa prima cristallizzazione rinchiude la maggior parte della tirosina con poca leucina. Si scolera poi la soluzione della leucina mediante ebollizione col carbone animale e man mano concentrando si ricavano delle

si fa quantitativamente e che le differenti materie albuminoidi differiscono soltanto nel dare quantità relativamente differenti di questi medesimi prodotti. Non si rinvenne nè glucosio, nè un suo derivato, nè ammoniache composte. (U. S.)

cristallizzazioni giallastre di leucina. Si fa ricristallizzare prima un'altra volta dall'acqua bollente e finalmente più volte dall'alcole bollente, il quale la depona in isdagliette incolori.

Bopp elimina nel liquido primitivo ed evaporato alle dette 7 parti l'eccesso di calce mediante l'acido solforico, toglie poi quest'ultimo coll'acetato piombico e precipita finalmente il piombo coll'idrogeno solforato, mettendo in tal modo a profitto l'azione decolorante del solfuro piombico.

Secondo Erlenmeyer e Schoeffer, si ottiene il 36 al 45 per 100 di leucina dal legamento della nuca del bove, il 14 per 100 dalla fibrina del sangue, il 18 per 100 da quella della carne ed il 10 per 100 dal bianco d'uovo e dal corno raspato.

Secondo Knehne (1867), la leucina si prepara con facilità e convenienza mediante la digestione pancreatica dell'albumina coagulata e della fibrina della carne. Ad un cane ben nutrito si amministra un pasto piuttosto copioso, lo si ammazza dopo cinque a sei ore (non più tardi), si pesa il pancreas, che si riduce a melma e si fa digerire durante quattro a sei ore ed alla temperatura di 45° all'incirca con 12 a 15 parti d'acqua e 10 parti di fibrina cruda del sangue.

Al liquido separato si aggiunge un poco d'acido acetico, si porta all'ebollizione, si filtra dalle materie coagulate, si evapora a consistenza di sciroppo e si estrae la leucina e la tirosina mediante l'alcole. La separazione e la purificazione viene poi eseguita come è indicato più in alto. Knehne ricava in tal modo il 9 per 100 di leucina ed il 3,8 per 100 di tirosina insieme col 61 per 100 di peptoni ed il 26 per 100 di altre materie estrattive. Anche Hoppert e Hofmeister confermarono ultimamente (1873) essere la leucina uno dei prodotti principali della digestione pancreatica.

Alla leucina preparata colle materie albuminoidi aderisce quasi sempre una piccola quantità di una sostanza solforata (vedi LEUCINA [PSEUDO-]), la quale non se ne separa anche dopo parecchie cristallizzazioni.

Fu per cagione di essa materia che Braconnot e Liebig credettero in principio che la leucina sia sostanza solforata, forse ancora di parentela più vicina alle materie albuminoidi medesime. Per levare tale materia solforata Gorup-Besanez propose di sciogliere la leucina nella potassa caustica, di aggiungere una soluzione potassica di ossido piombico e di fare bollire fino a che non si precipita più solfuro piombico; indi si satura coll'acido solforico, si evapora a secchezza e si estrae la leucina coll'alcole.

La preparazione della leucina coll'azione degli acidi cianidrico e cloridrico sull'ammoniacaleide valerica (Limpricht) offre qualche difficoltà, la quale però, secondo Kohler (1865) e Hüfner (1870), si

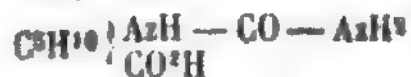
nelle stesse circostanze altra preparata dall'acido capronico in 49 p. d'acqua. — L'alcole assoluto la scioglie poco; di quello di 98 per 100 si deve impiegare circa 1000 p. a freddo e 800 p. a caldo per la soluzione di una parte di leucina. Molto più solubile essa è nell'alcole allungato e bollente, il quale conviene anche adoperare per la cristallizzazione. È quasi insolubile nell'etere e nel cloroformio. Più facilmente che nell'acqua, la leucina si scioglie negli acidi e negli alcali allungati, formando con essi dei composti.

La soluzione acquosa non viene alterata dall'ozono, ma esso agisce sulla soluzione alcalina, producendo acido carbonico, ammoniacca ed acidi grassi volatili. Anche il permanganato potassico agisce già a freddo sulla soluzione alcalina formando acido valerianico ed ossalico (Neubauer). Nella distillazione della soluzione acquosa col biossido piombico la leucina si trasforma in valeronitrile (cianuro butilico C^4H^9CAz), aldeide butirrica ed ammoniacca (Liebig). — Secondo lo stesso chimico, la decomposizione in valeronitrile ed acido carbonico



si compie in modo più netto pel riscaldamento col biossido di manganese e l'acido solforico diluito. Adoperandosi dell'acido solforico più concentrato si ha invece molto acido valerianico, il quale, secondo osservazioni recenti di Erlenmeyer e Hell, ha la più grande rassomiglianza coll'acido attivo preparato coll'alcole amilico attivo. Introdotta la leucina nel canale digestivo, viene parimente ossidata, e dietro sperimenti fatti da Schultzen e Nencki (1869) sopra cani, aumenta la quantità di urea nell'urina (1). — Se si evapora la leucina con un poco di acido nitrico, allora rimane un residuo giallastro, il quale bagnato di potassa caustica assume una tinta bruna giallastra (Scherer). Una soluzione di leucina nell'acido nitrico, trattata col biossido d'azoto, dà origine alla formazione d'acido leucico (Strecker). Questo acido si forma pure insieme con altri prodotti nell'azione del cloro sopra una soluzione alcalina di leucina (Gössmann). Nell'azione del cloro sulla leucina secca

(1) L'urea, secondo O. Schultzen, non sarebbe un prodotto diretto della ossidazione delle materie albuminoidi, ma si formerebbe in seguito allo sdoppiamento di certi derivati ureici degli acidi ammidati trovantisi nello organismo (leucina, glicocola, sarcosina, taurina, ecc.). Se secondo Huppert e Hofmeister (1873) si fonde la leucina coll'urea, allora si ottiene un tale derivato cristallizzato in piccoli aghi e probabilmente della formola



Il nuovo composto non fu ancora sufficientemente esaminato. (U. S.)

o bagnata d'acqua si sviluppa dell'acido carbonico e si forma del valeronitrile, clorovaleronitrile e cloridrato di leucina. Il bromo agisce in modo analogo (Schwanert). Se in questi casi la leucina non è scevra di tirosina, si osserva anche la formazione di cloranile (Staedeler). L'anidride e l'acido solforico concentrato sciolgono la leucina e la soluzione imbrunisce a 100° , però senza che la leucina subisca alterazione notevole. A 150° si sviluppa gas carbonico e solforoso e si forma dell'aldeide valerica. Un acido solfo-copulato non si poté ottenere da essa (Schwanert). La leucina riscaldata a 225° in una corrente di gas cloridrico secco, fonde, perde dell'acqua e si trasforma in una massa bruna cristallina di leucioimide $C^6H^{11}AzO$. Nel tempo stesso si forma cloridrato di ammonio e di amilammina (Kobler). Riscaldata coll'acido iodidrico fumante durante dieci a dodici ore verso 150° , dà ioduro d'ammonio ed acido capronico (Huesner):



Nel riscaldamento coll'ipobromito sodico si sviluppa, secondo lo stesso autore, soltanto una parte dell'azoto. — Colla potassa fusa sviluppa idrogeno ed ammoniacca e nasce del valerianato potassico (Liebig).

Alcune sostanze organiche agiscono in modo caratteristico sulla leucina.

L'allossane in contatto colla soluzione acquosa calda decompone la leucina in carbonato ammonico e aldeide valerica; l'allossane nel tempo stesso si trasforma in allossantina e muresside (Strecker).

Lo stesso chimico ottenne un composto particolare e rassomigliante alla glicociammina nell'azione della cianammide.

L'ioduro d'etile non agisce sulla leucina a 100° . La leucina messa a putrefare insieme con fibrina ed acqua, si distrugge entro qualche settimana e si trasforma in ammoniacca ed in acido valerianico.

Cloridrato di leucina, $C^6H^{13}AzO^2, HCl$, si può ottenere in istato cristallizzato scaldando la leucina leggermente in una corrente di gas cloridrico, del quale assorbe 25 per 100 (Mulder). Lo stesso composto si ottiene coll'evaporazione della soluzione della leucina nell'acido cloridrico acquoso, nel quale essa si scioglie molto più facilmente che nell'acqua (Laurent e Gerhardt). Schwanert, facendo passare una corrente di cloro attraverso una soluzione di leucina, ricavò cristalli bianchi setacei di $(2C^6H^{13}AzO^2)HCl$.

Il nitrato di leucina, $C^6H^{10} \begin{matrix} AzH^2 \\ CO.OH \end{matrix}$

(acido leucino-nitrico), si forma direttamente coll'acido nitrico concentrato freddo o allungato. Cristallizza dall'acqua in aghi; forma dei derivati metallici, i così detti leucino-nitrati. I sali di barite, di calce, di magnesia e di argento sono cristallizzati.

La leucina si scioglie facilmente negli alcali cau-

stici, ma i derivati relativi non si conoscono fino ad oggi in istato cristallizzato. — La soluzione acquosa di leucina dà un precipitato bianco coll'acetato tri-

piombico. Un composto $(2C^6H^{12}AzO^3)Pb + H^2O$ si ottiene, secondo Strecker, in iscagliette risplendenti, se ad una soluzione mista e bollente di leucina e di acetato piombico si aggiunge a goccia a goccia dell'ammoniaca.

Da una soluzione di ossido mercurico nella leucina si ottengono colla concentrazione dei granelli bian-

chi di $(2C^6H^{12}AzO^3)Hg$. La soluzione concentrata di leucina, ma non la diluita, precipita col nitrato mercurico. Il nitrato mercurioso non dà precipitato.

L'idrato ramico si scioglie facilmente in una soluzione di leucina e dà un liquido azzurro, il quale concentrato depona cristalli di un composto



Le soluzioni anche allungate di leucina riscaldate coll'acetato ramico depongono parimente un composto ramico. La leucina trattata col solfato ramico e la potassa come si farebbe per il saggio del glicosio, secondo Trommer, non produce riduzione dell'ossido ramico. La leucina non dà precipitato coll'acido fosfomolibdico.

LEUCINA (PSEUDO-) $C^6H^{12}AzO^3S(?)$ (chim. gen.). — A. Mueller (1852) avendo sottoposto del lievito alla putrefazione in presenza d'acqua, trovò, dopo che la mescolanza stette esposta all'aria durante tre mesi di estate, un liquido bruno e puzzolente, nel quale scuoprì acidi grassi volatili, ammoniaca, tirosina, leucina

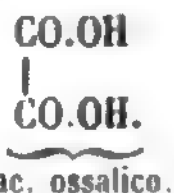
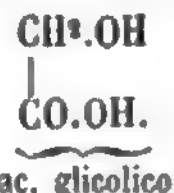
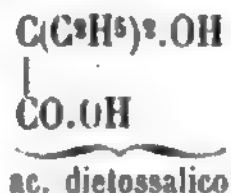
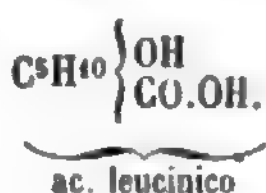
ed altri corpi ad essa rassomiglianti. Tra questi ultimi corpi trovò O. Hesse (1857) una sostanza cristallina contenente il 3 al 4 per 100 di zolfo ed avente la composizione



Questa sostanza è un poco più solubile nell'alcole che la leucina e cristallizza come quest'ultima in iscagliette lucenti. Probabilmente essa è identica alla sostanza solforata che accompagna la leucina preparata dalle materie albuminoidi coll'azione dell'acido solforico. La pseudo-leucina riscaldata con precauzione sublima inalterata; fonde a 210° . Distillata in una corrente di gas carbonico si forma solidrato ammonico, acido cianidrico, ammoniache composte, materie catramose ed una massa cristallina di leucinimide.

Anche Thudichum (1870) descrive col nome di *tioterina* una sostanza solforata cristallina e solubile nell'etere, che si forma come prodotto secondario nella preparazione della leucina. — Una tale sostanza non si poté ottenere coll'azione dell'idrogeno solforato sulla leucinimide.

LEUCINICO ACIDO, $C^6H^{12}O^3 = C^5H^{10} \begin{cases} OH \\ CO.OH \end{cases}$ (chim. gen.). — Acido monobasico e bivalente, ottenuto colla disammidazione della leucina ed appartenente alla serie omologa degli acidi glicolico, lattico, ecc. È isomerico, ma, secondo Geuther e Wackenroder, non identico coll'acido dietossalico (o piuttosto dietiloglicolico) di Frankland e Duppa, da questi ultimi considerato come acido leucinico. Un altro isomero conosciuto è l'etiloglicolato etilico.



La formazione di un acido $C^6H^{12}O^3$ dalla leucina fu contemporaneamente scoperta da Cahours e da Strecker (1848). Quest'ultimo analizzò l'acido e ne diede alcune notizie più precise. Goessmann (1854) l'ottenne per l'azione del cloro sulla soluzione alcalina della leucina.

I sali furono studiati nel 1861 da Waage e da Thudichum.

Per la preparazione dell'acido leucinico, si scioglie la leucina nell'acido nitrico molto allungato e si fa passare una corrente di vapori nitrosi (sviluppati coll'azione dell'acido nitrico sull'amido o sull'anidride arseniosa) tanto che si sprigionano delle bollicine d'azoto:



Dal liquido bruno si estrae l'acido formato me-

diate l'etere. Nella soluzione acquosa rimane nitrato di leucina. Coll'evaporazione della soluzione eterea si ricava l'acido leucinico greggio in forma di sciroppo; per la purificazione si scioglie nell'acqua bollente, si precipita con una soluzione bollente di acetato di zinco, si lava il precipitato e lo si decompone coll'idrogeno solforato. L'acido puro, evaporato fino a consistenza di sciroppo, si rappiglia dopo qualche tempo in massa cristallina.

L'acido leucinico è molto solubile anche nell'alcole e nell'etere. La soluzione ha reazione acida e decompone i carbonati, fonde a 73° e cristallizza nuovamente col raffreddamento. Sublima a 100° senza alterarsi. Riscaldato a bagno d'olio a 225° sviluppa del vapore d'acqua e rimane un'anidride sciropposa, la quale si scioglie soltanto dopo ebollizione prolungata coll'acqua.

Il sale sodico cristallizza difficilmente; quello ammonico non è stato ottenuto in forma cristallina. —

Il sale baritico $(2C^6H^{11}O^3)Ba$ ottenuto coll'azione dell'acido sul carbonato cristallizza in iscagliette setacee solubili nell'acqua e nell'alcole. Anche i sali di calcio e di magnesio sono cristallini. — L'acetato piombico precipita la soluzione dell'acido in bianco. Il precipitato è solubile nell'acqua bollente; bollito con una piccola quantità d'acqua, fonde, e la massa resinosa non si mostra più solubile né nell'acqua né nell'alcole. Se si aggiunge dell'acetato piombico alla soluzione bollente dell'acido, allora il liquido diviene lattescente per raffreddamento e depono dei granelli cristallini incolori, solubili nell'alcole bollente e nella soluzione dell'acetato piombico. La soluzione alcolica viene decomposta dall'acqua.

Il sale di zinco $(2C^6H^{11}O^3)Zn + H^2O$ cristallizza dall'alcole bollente in isquame setacee, le quali perdono l'acqua tra 100 e 120° . Si scioglie in 300 parti d'acqua bollente. È più solubile nell'alcole bollente.

Il sale di cobalto forma delle croste cristalline rosastre, le quali a bollire non sono molto più solubili che a freddo.

Il sale ramico precipitato coll'acetato ramico forma dei fiocchi verdi, poco solubili nell'acqua bollente. Cristallizza dall'alcole bollente in iscagliette risplendenti. La mescolanza dell'acido col solfato ramico depono il sale cristallino soltanto dopo ebollizione della mescolanza. Mediante doppia decomposizione, o coll'azione dell'acido sull'ossido argentario si ottiene un sale argentario cristallino $C^6H^{11}AgO^3$, solubile nell'acqua bollente.

Dalla soluzione del carbonato argentario in un eccesso dell'acido si ricava colla lenta evaporazione un sale cristallino ed incoloro della composizione



Altri sali acidi non poterono essere preparati.

La sintesi dell'acido leucico è stata tentata da Lippmann (1863) e da Erlenmeyer (1863). — Erlenmeyer cercò di unire l'amilene C^5H^{10} coll'ioduro di cianogeno e di decomporre poi tale composto colla potassa, secondo l'equazione



Questo tentativo non condusse a risultati decisivi.

Lippmann fece agire il cloruro di carbonile $COCl^2$ sull'amilene e separava dal prodotto della reazione un liquido bollente tra 90 e 100° , di odore assai penetrante e della composizione probabile



(cloruro di leucile). Questo liquido bollito coll'acqua di barite si decompone in parte secondo l'equazione:



ma nel tempo stesso si forma un sale baritico cristallino, che rinchiude un acido cristallino, del quale però non è stato definitivamente deciso se sia acido leucico.

LEUCINIMIDE (sin. *Leucinonitrile*, $C^6H^{11}AzO$) (chim. gen.). — È un'anidride della leucina e sta a quest'ultima come p. e. la salicilimide all'acido ammidobenzoico corrispondente.



ac. ammidobenzoico



salicilimide



leucina



leucinimide

e fu già osservato da Bopp (1848) nei residui della preparazione della leucina, dai quali la leucinimide si può estrarre coll'alcole. Più tardi Hesse e Lippmann (1860), Erlenmeyer (1861) e Thudichum (1870) la prepararono dai residui provenienti da materie albuminoidi differenti. Prima Hesse (1857) l'aveva già ottenuta come prodotto della distillazione secca della pseudoleucina. In tutti questi casi la leu-

cinimide si ottiene sempre in quantità assai piccola. Kohler (1865) insegnò di prepararla in quantità più grande dalla leucina, e Thudichum dimostrò che i preparati ottenuti nei due modi differenti sono identici.

L'unico metodo pratico della preparazione della leucinimide è quello di Kohler. Si riscalda la leucina in una corrente di gas cloridrico secco. Essa fonde a 210° e si trasforma tra 220 e 230° perdendo dell'acqua. Il residuo cristallino brunastro, il quale rinchiude un poco di cloridrato d'ammonio e di aui-lammia, si ricristallizza più volte dall'alcole bollente, scolorando, al bisogno, la soluzione col carbone animale.

La leucinimide forma degli aghetti rombici incolori, che sublimano senza alterazione tra 170 e 180° . È assai poco solubile anche nell'acqua bollente, poco nell'etere, più nell'alcole, massime se è concentrato e bollente. Si scioglie pure negli acidi cloridrico, nitrico ed acetico concentrati, ma coll'evaporazione o colla soluzione dell'acido la leucinimide si precipita inalterata. L'ammoniaca e la potassa acquosa non vi agiscono neppure coll'ebollizione. Anche una soluzione alcolica d'iodio non pare che vi agisca notevolmente.

LEUCITE (sin. *Granato bianco*; *Amfigeno*) (chim. miner.). — È uno dei più interessanti silicati, esclusivo delle rocce vulcaniche, talune delle quali lo contengono in abbondanza, e ne sono perciò perfettamente caratterizzate.

Cristallizzando in forme trapezoedriche, con sfaldature parallele alle faccie del rombododecaedro, in piena analogia quindi col granato, si ritenne la leucite quale isometrica, e per tale la si descrive nella maggior parte dei trattati. Ma i recentissimi studi dello Scacchi e del Rath sembra debbano definitivamente condurla fra i minerali dimetrici ortogonali, dove stanno altri silicati di analogo tipo chimico e giacimento, per es. la meionite, la humboldtite, la sarcolite, l'idocrasia, ecc.

Possiede i seguenti caratteri: color bianco, più o meno puro, donde il suo nome; translucida o trasparente. Lucentezza vitrea, talvolta resinosa nella frattura. Durezza = 5,5...6. Peso specifico = 2,45. Infusibile al cannello. Attaccabile completamente dagli acidi senza deporre silice gelatinosa. La maggior parte delle analisi dà per $K_2O : Al_2O_3 : SiO_2 = 1 : 3 : 8$. Anal. I. *Varietà di Albano*, per Klaproth. II. *Varietà del Somma*; analisi di Andeyew. III. *Varietà del Vesuvio*; analisi di Rammelsberg. IV. *Varietà di Rocca Monfina*; analisi c. s. V. *Varietà del lago Lauch*; analisi di Bischof.

	I.	II.	III.	IV.	V.
SiO ₂	54	56,05	56,25	56,36	56,22
Al ₂ O ₃	23	23,03	23,26	23,15	23,07
K ₂ O.....	22	20,40	20,04	19,31	13,26
Na ₂ O.....	—	1,02	0,43	0,25	6,40
CaO.....	—	—	0,32	0,25	0,23
Cl.....	—	—	—	0,03	0,48
Perdita.....	—	—	—	0,74	—
	99	100,50	100,30	100,09	99,66

L'amfigeno (leucite) di Rocca Monfina esposto all'aria si trasforma in una massa friabile, quasi per caolinizzazione, mantenendo la propria forma trapezoedrica. La composizione tende ad avvicinarsi a quella dell'analcime, quasi che si aggiungessero realmente due molecole di acqua d'idratazione. Il Descloiseaux segnala una trachite del Somma nella quale i poliedri della leucite sono riempiti da un miscuglio di piccoli cristallini di augite, di nefelina e di ortose. Crediamo dar facile spiegazione di questo fatto notando che mentre la leucite può derivarsi dall'associazione di una molecola di tipo pirosseno, una di tipo andalusite e due di silice, possono pure derivarsi due molecole, una di nefelina ed una di ortose, dai diretti componenti di due molecole della leucite medesima.

Già dicemmo che le sole lave vulcaniche, moderne ed antiche, costituiscono il giacimento di questa specie minerale.

LEUCOCITI o GLOBETTI BIANCHI (chim. fisiol.).

— I leucociti hanno i caratteri delle cellule embrionali, sono molto diffusi nell'organismo, e costituiscono i globetti bianchi del sangue, quelli della linfa, del chilo, del pus, del colostro, ecc. Talvolta si riscontrano nelle parti solide, nella trama di qualche tessuto.

Onimus e Legros osservarono che certi blastemi manchevoli di elementi figurati, come l'umore sieroso dei vescicatorii, contenuti in sacchetti di pellicella d'intestino di bue, e posti nell'interno di piaghe aperte in certi animali, in breve si empiono spontaneamente di leucociti; da ciò si arguirebbe che nei blastemi fibrinosi s'ingenerano spontaneamente, date certe condizioni di temperatura e di endosmosi.

Lartet ed altri non ne ammettono la formazione spontanea; opinano, per lo contrario, che i leucociti avrebbero attraversata la membrana mentre posseggono eziandio il moto browniano ed il sarcodico, in favorevoli condizioni di temperatura e di vita.

Ramier osservò pure che pezzetti di midolla di sambuco, introdotti sotto la pelle di certi animali, si empiono sino al centro di globetti bianchi, e Conheim verificò che spesso nell'infiammazione derivano dal sangue e penetrano nei vasi capillari.

Si ritiene che i globetti bianchi si convertano in rossi nel sangue e persino nella linfa. Recklinghausen, tenendo sangue di rana in istufa con aria satura di vapore acquoso, che fu rinnovata quotidianamente, vide tale trasformazione; ma Robin non crede a tale origine dei globuli rossi, come nemmeno gli sembra chiarito il modo di formazione dei leucociti.

I leucociti o globetti bianchi, quali si riscontrano nel sangue, sono di colore pallido, granulosi, alquanto più grossi dei globetti rossi, e con nocciolo semplice o composto, il quale spesse volte non si manifesta che dopo l'azione dell'acqua e dell'acido acetico. Con quest'acido il loro involucro si ammolisce, diviene liscio e trasparente, indi si discioglie. I loro noccioli rimangono indisciolti.

Differiscono dai globetti rossi:

- 1° perchè appaiono sferici e non ischiacciati;
- 2° perchè di maggiori dimensioni;
- 3° perchè granulati finamente nella superficie;
- 4° perchè hanno per nocciolo una, due o tre granulazioni, le più grosse delle quali mostrano nel centro una depressione che piglia apparenza di una macchia oscura.

LEUCOFILLA (chim. gen.). — Sostanza scolorita, isomerica colla clorofilla, la quale, per opinione di Sacc, sarebbe contenuta in tutte quelle parti delle piante che possono assumere il colore verde per influenza dell'ossigeno reso attivo dalla luce. L'esistenza di tale sostanza sembra probabile, come notò il Sacc, dal fatto che il plasma di quelle cellule vegetali, che volge al verde quando si espone alla luce,

contiene una materia che istantaneamente passa al colore del verde rame chiaro allorché si mette in contatto coll'acido solforico concentrato; reazione la quale si manifesta eziandio dai granuli della clorofilla di un verde chiaro, mentre quel plasma delle cellule che non passa al verde sotto l'influsso della luce non muta pel contatto dell'acido solforico.

LEUCOLINA (sin. *Leucol*), C^9H^7Az (chim. gen.). — La leucolina è una base isomera della chinolina; fu scoperta nel 1834 da Runge negli olii del catrame di carbon fossile e la denominò *leucol* (da λευκος, bianco) perchè non dà materie coloranti. Gerhardt (1844) ritenne identica la leucolina colla chinolina, benché Hoffmann (1843) avesse già notata qualche differenza nell'azione dell'acido cromico; questa differenza era attribuita da Gerhardt ad impurezze.

L'olio di catrame impiegato da Hoffmann proveniva da una fabbrica d'asfalto in Offenbach-Oselt; ottenne circa 2 chil. di basi grezze, cioè d'una mescolanza di cianol (anilina) e di leucol.

Finalmente Williams (1858) dimostrò che il leucol è isomero colla chinolina e lo denominò *leucolina*; egli dimostrò che la leucolina pura non dà un bicromato giallo cristallizzato come avviene colla chinolina, ed egualmente coll'ioduro d'anile e l'ammoniaca non dà la materia colorante azzurra che in eguali condizioni si ottiene dalla chinolina.

La leucolina si estrae dagli olii del catrame per mezzo di numerose distillazioni frazionate e di lavamenti con potassa.

Ballo (1871) trovò la leucolina nella naftalina grezza.

La leucolina è un olio incolore di odore disaggravo e di sapore bruciante; bolle a 238° (239° Hoffmann); ha densità $= 1,081$ a 40° ; brucia con fiamma fuliginosa. È meno solubile dell'anilina (Hoffmann).

Coll'acido ipocloroso non dà materia colorante; col solfato di rame produce un precipitato azzurro. Precipita molti altri sali metallici (Hoffmann).

Col clorato di potassio ed acido cloridrico fornisce un olio giallo che si solidifica e che coll'acido nitrico non produce acido picrico. Per l'azione del cloro si resinifica. L'acido nitrico, anche fumante, l'attacca difficilmente. Col permanganato di potassio dà acido ossalico ed ammoniaca. Il potassio vi si scioglie sviluppando dell'idrogeno. Si può far passare sulla calce scaldata al rosso senza che si scompaia (Hoffmann).

Per l'azione dell'acido cromico non dà un cromato giallo cristallizzato come la chinolina, ma si resinifica (Hoffmann, Williams). Ballo (1871) afferma che trattando il solfato di leucolina con cromato di potassio si forma un precipitato abbondante, e per l'azione dell'ioduro d'amile una materia colorante azzurra identica coll'azzurro di chinolina (cianina).

Williams (1872) crede che Ballo abbia operato con leucolina impura, essendoché ha osservato che col cromato di potassio si ottiene un olio giallo e coll'ioduro d'amile appena un coloramento rosso pallido.

Cloridrato di leucolina. — È oleoso e cristallizza difficilmente (Hoffmann).

Solfato di leucolina. — È cristallizzabile e deliquescente.

Nitrato di leucolina. — È il sale di leucolina che cristallizza meglio: si ottiene lasciando a sé la leucolina con acido nitrico diluito; dopo qualche tempo si separano dei bei cristalli gialli aghiformi, che si ottengono bianchi dopo compressione fra carta asciugante. È solubilissimo nell'acqua e nell'alcole. Dall'alcole cristallizza facilmente. All'aria si colora rapidamente in rosso (Hoffmann).

L'ossalato di leucolina cristallizza difficilmente (Hoffmann).

Leucolina e bicloruro di mercurio. — Aggiungendo del bicloruro di mercurio ad una soluzione alcolica di leucolina, si ha un precipitato bianco cristallino $= C^9H^7Az, HgCl^2$ (Hoffmann).

La leucolina si combina anche col cloruro di stagno $SnCl^4$ e col cloruro di antimonio $SbCl^3$ (Hoffmann).

Anche il cloroplatinato è cristallizzato.

La leucolina si trova nel catrame insieme colle altre basi omologhe, la iridolina e criptidina isomere della lepidina e dispolina:

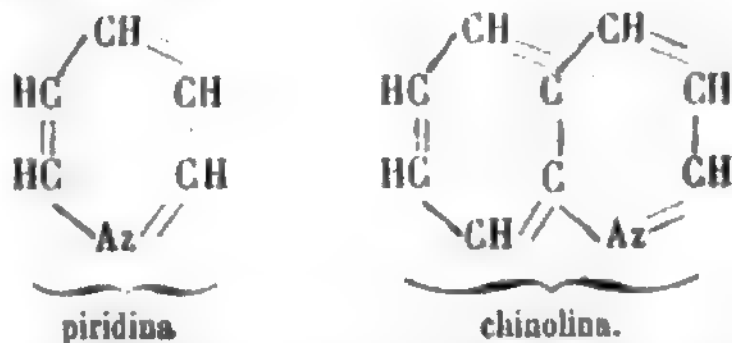
C^9H^7Az leucolina e chinolina

$C^{10}H^9Az$ iridolina e lepidina

$C^{11}H^{11}Az$ criptidina e dispolina

ed anche a molte basi della serie piridinica e chinolinica.

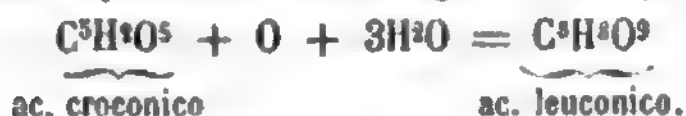
Poco si conosce intorno alla costituzione chimica di queste basi: la chinolina però ha grande somiglianza colla piridina C^5H^5Az , ed è probabile che abbia una formola di costituzione simile; se la piridina si considera come benzina in cui CH è sostituito da Az (Körner 1869, Dewar 1871), la chinolina può essere riguardata come naftalina in cui CH è sostituito da Az :



Vedi Schorlemmer, *Lehrb. des Org. Chem.*, p. 552.

Una formola analoga potrebbe ammettersi per la leucolina. Dal modo di comportarsi coll'ioduro di amile si può dedurre che probabilmente l'azoto non vi esiste sotto forma di AzH^2 né di AzH .

LEUCONICO ACIDO, $C^5H^4O^3$ (*chim. gen.*). — Fu detto anche *ossicroconico*, poichè deriva dall'acido croconico per fissazione di ossigeno e di acqua:



Si ottiene trattando col cloro n coll'acido nitrico una soluzione di croconato di potassa, la quale si scolora con isviluppo di vapori nitrosi quando si adopera l'acido nitrico. Si aggiunge acqua di barita alla soluzione del sale potassico, con che precipita leuconato di barita, il quale poi deve essere decomposto con acido solforico.

L'acido leuconico così preparato ha consistenza di sciroppo scolorito, che scaldato a 100° si colora di giallo e si converte in acido croconico.

Leuconati. — L'acido leuconico è tribasico e produce sali bianchi o di tinta giallo-pallida, poco stabili e che si convertono facilmente in croconati quando sono in contatto di un alcali.

Leuconato di potassa. — Trattando coll'acido nitrico il croconato di potassa fino a scolorazione, neutralizzando il liquido acido con potassa caustica o carbonato di potassa, fino a saturazione, senza eccedere, si ha un passaggio di colore dal rosso porpora al rosso azzurro ed al gialliccio. Se concentra la soluzione, si forma un precipitato copioso, bianco gialliccio, il quale si ridiscioglie aggiungendo acqua in abbondanza. Tale precipitato corrisponde alla formula $C^5H^2KO^3$, e sembra perciò essere il leuconato monopotassico, che Will considera come una mescolanza di sale tripotassico e di acido leuconico libero. Stando a Lerch, la soluzione del leuconato tripotassico è decomposta quando si neutralizza colla potassa, producendo una piccola quantità di un composto salino nero insieme con ossalato, ed un altro sale scolorito e cristallizzato di potassa.

Leuconato di barita, $(C^5H^4O^3)_2Ba^2$, si ha in fiocchi bianco-giallicci quando si decompone con acqua di barita la soluzione del sale potassico finchè diventa alcalina.

Leuconato di piombo, $(C^5H^4O^3)_2Pb^2$, è un precipitato di colore chiaro.

Leuconato di argento, $C^5H^4O^3Ag^3$, somiglia al sale di piombo.

LEUCOPETRITE (*chim. miner.*). — Resina fossile, simile alla cera, suscettibile di produrre degli aghetti cristallini disciolta che sia nell'etere. Fondendosi si decompone, talchè non si è stabilita la temperatura cui ha luogo la sua liquefazione. Analisi di Brückner: C 81,97; H 11,47; O 6,56. Sta in un deposito di lignite bruna di Gesterwitz.

LEUCORCEINA (*chim. gen.*). — Quando una soluzione ammoniacale di orceina è lievemente inacidita con acido cloridrico e vi s'immerge un pezzo di zinco, essa si scolora compiutamente. Se in allora

si aggiunge ammoniaca, si forma un precipitato bianco di leucorceina, la quale esposta all'aria passa al viola ed in ultimo al porpora.

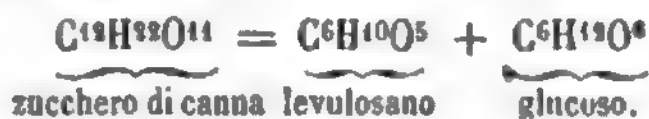
LEVIGAZIONE (*chim. gen.*). — Quando si hanno sostanze solide in mescolanza, di un peso specifico molto diverso fra di loro, e già ridotte in polvere fina, si può riuscire alla separazione delle più leggere dalle più pesanti, facendo una semplice operazione che fu detta *levigazione*. Si versa la polvere in recipiente di bocca larga, vi si sovraversa acqua in abbondanza, e si agita fortemente con bastoncino acciò la materia polverosa si stemperi e si diffonda pel liquido. Si cessa dall'agitare, si lascia in quiete per qualche tempo, con che le particelle più pesanti si depongono per le prime, e deposte che sieno si decanta il liquido, che tiene sospeso peranco le più leggere, ricevendolo in altro recipiente. Si versa altr'acqua sul primo sedimento, si ripete l'agitazione, si decanta, seguitando finchè si abbiano separate le parti più fine dalle più pesanti.

È un'operazione di cui talvolta si trae partito nei laboratorii per separare certe materie terrose da altre, o certi precipitati più pesanti dai meno pesanti, e di cui si vale lo stovigliaio per separare dalle argille i piccoli sassi e la sabbia, ed il muratore per sceverare la calce spenta dalle pietre che le sono frammiste.

LEVULINA (*chim. gen.*). — Materia amorfa, somigliante alla destrina, che Wille e Joulie estrassero dal sugo del topinambour.

È solubile nell'acqua, di sapore dolciastro ed inattiva sulla luce polarizzata. Non riduce il reattivo cupropotassico; fatta però bollire per qualche minuto coll'acido cloridrico, acquista il potere riduttore, mentre diventa levogira in alto grado.

LEVULOSANO, $C^6H^{10}O^5$ (*chim. gen.*). — Gélis l'ottenne scaldando lo zucchero di canna a 160° , tenendolo a tale temperatura per un dato tempo, con che si sdoppia in una molecola di glucoso ed in una di levulosano:



Sciogliendo il prodotto nell'acqua ed aggiungendovi del lievito, il glucoso rimane distrutto per fermentazione, mentre il levulosano resta inalterato in gran parte. Evaporando il liquido si ha uno sciolloppo il quale non cristallizza, per quanto si lasci a sé lungo tempo.

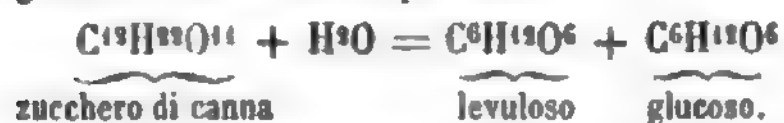
Scaldando il levuloso a 170° si ottiene eziandio il levulosano ed in istato più puro. Forma una massa amorfa solubile nell'acqua, non fermentabile, ma che fatta bollire con acqua si converte di nuovo in levuloso capace di fermentare e di ridurre il reattivo cupropotassico.

LEVULOSO, $C^6H^{12}O^6$ (*chim. gen.*). — È detto anche *zucchero incristallizzabile*, e costituisce quella

parte della materia zuccherina di certi frutti che non cristallizza.

Soubeiran osservò che la parte del miele che non cristallizza consta pure di levuloso. Bouchardat l'ottenne per l'azione protratta dell'acqua bollente sull'inulina, onde lo disse *zucchero d'inulina*; è una delle materie zuccherine che si formano quando lo zucchero comune invertisce.

Per prepararlo si produce l'inversione dello zucchero di canna inacidendolo la soluzione, che si lascia a sé per un certo tempo, o si fa bollire fino a tanto che il potere destrogiro sia trasformato in levogiro, verificando se l'inversione è compiuta allorché arrivò a 38° per ogni 100 della rotazione primitiva a dritta. L'inversione dello zucchero di canna deriva da ciò che la molecola di esso fissa una molecola di acqua e si converte in levuloso ed in glucoso, a norma dell'equazione



Tale inversione è prodotta eziandio da una materia solubile, contenuta nel lievito, come fu osservato da Berthelot, e da un fermento somigliante che sussiste nei frutti, come fu notato da Buignet.

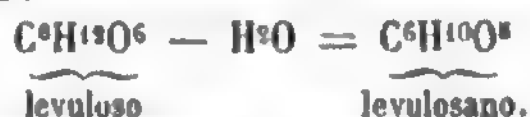
Per ottenere il levuloso si prendono 10 gr. di zucchero invertito, 6 gr. d'idrato di calce e 100 gr. di acqua. Se ne fa una mescolanza intima, la quale dapprima è liquida, poi diventa pastosa mentre si dimena. Sottoponendo la materia al torchio, dentro tela, se ne sprema fuori il glucosato di calce formato, che si è mantenuto liquido, mentre il levulosato rimane in istato solido. Si lava, si decompone coll'acido ossalico, con che la calce precipita, mentre il levuloso rimane in soluzione. Evaporando questa si ottiene in istato di uno sciollopo incristallizzabile.

Dubrunfaut, che trovò l'esposto metodo di separazione, assicura che si ottengono dallo zucchero invertito sì il levuloso che il glucoso disgiunti con sufficiente perfezione per verificare in ciascuno le proprietà che loro sono caratteristiche, ed aggiunte che il processo descritto si può applicare all'analisi di tutti i frutti zuccherini, e di tutti quei prodotti che contengono zucchero invertito, come sono i mieli, i melazzi, ecc.

Maumené avendo preparato zucchero invertito con ogni possibile cura, e trattatolo con latte di calce a norma delle indicazioni fornite da Dubrunfaut, non riuscì a conseguire né glucoso, né levuloso; in contraccambio ne avrebbe ottenuti tre prodotti inattivi sulla luce polarizzata. Estrahendo il composto di calce liquido col mezzo della pressione, oppure con un poco di acqua, osservò che la soluzione ottenuta non cede che una parte della calce all'azione dell'acido carbonico, e che il rimanente della base non può essere separato se non col mezzo di un acido più forte.

Ne sarebbero risultati per tal modo i tre prodotti inattivi otticamente, diversi perciò dal levuloso e dal glucoso. Avvertiamo frattanto che dai chimici non furono accettate per vere le cose annunciate dal Maumené.

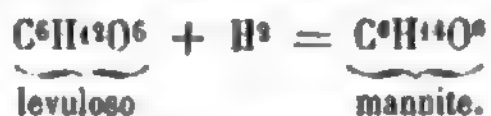
Il levuloso è un corpo incristallizzabile, deliquescente, solubilissimo nell'acqua e nell'alcole debole, insolubile nell'alcole assoluto. Ha sapore più dolce del glucoso; anzi, stando a Dubrunfaut, il suo potere edulcorante si agguaglia per lo meno a quello dello zucchero di canna. Seccato a 100° corrisponde alla formola $C^6H^{12}O^6$; portando la temperatura fino a 170° perde una molecola di acqua e si converte in levulosano:



Ha potere sinistrogiro sulla luce polarizzata, potere che per la tinta sensibile si agguaglia a -160° a temperatura di 15°. Il calore influisce notevolmente su di esso, poichè per ogni grado al di sopra di 15° diminuisce di 0.75 per 100, mentre cresce in eguale rapporto per ogni grado di temperatura diminuita.

Sottoposto a calore elevato si decompone come gli zuccheri. In contatto col lievito soggiace a fermentazione alcolica senza che si trasformi previamente in altra qualità di zucchero. Sotto l'azione del cloro assorbe tre atomi d'ossigeno e si converte in acido glicolico: $C^6H^{12}O^6 + O^3 = 3C^2H^4O^3$.

Quando si aggiunge amalgama di sodio ad una soluzione acquosa di zucchero di canna invertito, si svolge idrogeno e nello stesso tempo tanto il glucoso quanto il levuloso si convertono in mannite:



Combinazione del levuloso colla calce. — Il levuloso si combina colla calce formando un composto analogo al glucosato di calce, e che assorbe ossigeno dall'aria alterandosi. Dubrunfaut ottenne pure un'altra combinazione contenente 3 molecole di calce per 2 di levuloso, cristallizzabile in aghetti microscopici, poco solubile e decomponibile dall'acqua, quando si esponga alla luce ed all'aria.

LEVYNA (sin. *Mesolina*) (chim. miner.). — Zeolite romboedrica, i cui cristalli tabulari, abitualmente geminati, sono bianchi o incolori, con lucidità vitrea, diafani o translucidi, con dur. = 4...4,5, e peso spec. = 2,16.

La levyna delle isole Ferøe diede a Berzelius: SiO^2 48,00; Al^2O^3 20,00; CaO 8,35; Na^2O 2,86; K^2O 0,41; H^2O 19,30; MgO 0,4.

Sta nelle rocce amigdaloidi, sede normale dei silicati zeolitici, e particolarmente si offre in belli esemplari nella contea di Antrim (Irlanda), nell'isola Ferøe, nell'isola Disco di Groenlandia, e ad Hartfield Moss, presso Glasgow.

LIATRIS ODORATISSIMA (chim. gen.). — Pianta che cresce nell'America settentrionale, e nelle cui foglie secche Prater osservò la cumarina in cristalli prismatici e microscopici.

LIBETHENITE (sin. *Rame fosfato, Pseudomalachite, Aferese*) (chim. miner.). — Fosfato idrato di rame, ortorombico, color verde oliva, assai carico; translucido, fragile, con sfaldatura diagonale, frattura sub-concoide. Durezza = 4. Peso specifico = 3,6...3,8. Varietà cristallizzata di Libethen (Ungheria), analisi di Kùkn: Pb^2O^5 29,44; CuO 66,94; H^2O 4,05. Nel tubo chiuso svolge acqua e annerisce. Al cannello fonde colorando la fiamma in verde smeraldo. Con soda sul carbone dà rame metallico, e talvolta odore agliaceo, arsenicale. Con i fondenti dà le reazioni del rame. È solubile nell'acido azotico.

Si trova nei giacimenti ramiferi di Libethen presso Neusohl, in Ungheria; di Rheinbreitenbach ed Ehl, sul Reno; di Nischne Tagilsk (Urali), della Bolivia, del Chill, e presso Redruth, nella penisola di Cornovaglia.

LICHENE ISLANDICO (chim. gen.). — Cresce copiosamente nell'Europa settentrionale e specialmente nell'Islanda. Ricontrasi eziandio nelle montagne dell'Europa temperata, sulle cortecce degli alberi e sulla terra, in forma di un tallo bianco-grigio, lacinioso, cigliato spesso volte sull'orlo, e con macchie bianche sopra una delle facce.

Quando è secco ha consistenza coriacea, senza odore ben distinto e di sapore amaro sgradevole. Immerso nell'acqua fredda si gonfia, diventa membranoso, e cede al liquido una parte del suo principio amaro ed un poco di materia mucilaginosa. Versando nell'acqua qualche goccia di tintura d'iodio, la membrana esterna del tallo si tinge di un azzurro bruno, mentre rimangono bianche quelle parti in cui la membrana esterna è screpolata, perchè, mentre questa è di natura amidacea, l'interno si compone principalmente di sali calcari. Quando si fa bollire il lichene islandico nell'acqua, vi si scioglie in gran parte, e la decozione si rappiglia in gelatina nel raffreddare.

Cento parti di lichene d'Islanda contengono:

Zucchero incristallizzabile	3,6
Principio amaro	3,0
Cera e clorofilla	1,6
Gomma	3,7
Materia estrattiva colorata	7,0
Fecula	44,6
Scheletro feculaceo	36,6
Bitartrato di potassa	1,9
Tartrato di calce	
Fosfato di calce	
	102,0

Il principio amaro del lichene può essere interamente estratto mediante digestione in acqua lievemente alcalina. Fu studiato in CETRARICO ACIDO.

LICHENE D'ISLANDA (farm.). — Il lichene d'Islanda per uso medico si prepara in decotto, tranne il caso in cui si somministra in polvere, dal quale decotto si fanno le altre preparazioni adoperate del medesimo.

Quando si fa bollire a lungo con acqua si ha un decotto mucilaginoso, amaro e bruno, che può giovare come tonico nel termine delle diarree croniche; comunemente si spoglia, prima di cuocerlo, della materia amara, al qual effetto si macera per ventiquattr'ore in acqua fredda contenente $\frac{1}{300}$ (del suo peso) di carbonato di potassa, e si lava con acqua sola, senza spremitura dopo il lavacro. Con questo trattamento diviene pellucido, molle e di più facile solubilità nell'acqua. Altri lo immergono in acqua semplice e fredda, che scaldano fino a 60°. Sgocciolato, rinnovano per tre volte l'operazione. Non rimane perfettamente spoglio del principio amaro, ma non è male, dacchè conserva una lieve azione tonica. Se ne fa decotto, gelatina, saccaruro e pasta.

La gelatina di lichene si prepara con

Lichene spogliato del principio amaro gr.	60
Zucchero	125

Si fa bollire il lichene in quantità bastevole di acqua per un'ora, si sprema, si versa in casseruola il decotto aggiungendo lo zucchero, e si bolle moderatamente, finchè prendendone qualche goccia, e lasciandola cadere su piatto freddo, vi si rappiglia in gelatina. Si aromatizza col cedro. Si ottengono 250 gr. di gelatina.

Saccaruro di lichene. Si prendono

Lichene	p. 1000
Zucchero	1000

Si spoglia dell'amaro scaldandolo in acqua fino all'ebollizione, si getta via l'acqua, si lava più volte con acqua fredda, si fa bollire per un'ora con altra acqua, si sprema per tela, si lascia in quiete il liquido, si decanta dal sedimento, gli si mesce lo zucchero e si evapora in bagno maria fino a consistenza soda: si secca nella stufa.

Pasta di lichene. Si prendono:

Lichene d'Islanda	p. 500
Gomma arabica	2500
Zucchero	2000
Acqua di fior d'arancio	125

Il lichene dev'essere stato privato del principio amaro col mezzo di macerazione nell'acqua; se ne fa decotto; in questo si fa sciogliere la gomma contusa, e si passa per istamina premendo dolcemente; gli si unisce lo zucchero, si evapora a pasta consistente sempre agitando; verso la fine gli si mesce l'acqua di fiori di arancio. Si cola su lastra di marmo lievemente inoliata, ovvero spolverata di zucchero fino. Si divide in tavolette.

LICHENI (chim. gen.). — Pianta agame che crescono sui muri, sulla terra, sulle cortecce degli

alberi, sul legno in decomposizione, e che non possono svilupparsi tranne che nei luoghi umidi. Allorché giunge la stagione secca, o muoiono, o si disseccano soltanto, conservando la forza vitale, per cui rinvigoriscono allorché ritornano le condizioni di umidità loro necessarie.

Ve ne ha di molto ricchi di materia amidacea, come il lichene d'Islanda, e che si usano in terapeutica per farne gelatina di facile digestione; altri ve n'ha che contengono principii colorabili, capaci cioè di dare origine ad una bella materia colorante per l'azione combinata dell'ammoniaca e dell'ossigeno atmosferico.

La materia colorabile non è diffusa con uniformità nella pianta, e trovasi deposta alla superficie in forma di una polvere grigia, facile ad essere staccata col mezzo di operazioni meccaniche, e che bagnata con ammoniaca ingenera il prodotto colorato.

Noi non c'intratteremo in questo luogo a parlare né dei principii colorabili, né dei prodotti coloranti che si estraggono dai licheni, mandando il lettore ai luoghi diversi in cui se ne tratta in quest'Opera (vedi ERITRINA, ORCINA, ORCEINA, ORSELICO ACIDO, LECANORICO ACIDO, PARELLICO ACIDO, ROCELLININA, TORNASOLE).

LICHENINA, ($C^6H^{10}O^5$) (chim. gen.). — Sostanza isomerica coll'amido, che si estrae da parecchie specie di licheni e di muschi, ed in ispecie dal lichene islandico. Maschke opina che per opera di un acido sia ingenerato nella pianta dall'amido contenutovi.

Per estrarlo si fa macerare il lichene d'Islanda per 24 ore nell'acqua fredda, contenente una piccola quantità di carbonato di soda, replicando il bagno alcalino finché sia disciolta tutta la materia amara che gli è propria. Dopo ciò si fa bollire con acqua, si sprema il decotto per tela, e il liquido così filtrato si rappiglia in gelatina nel raffreddare, che poi evaporata lascia una materia fragile e dura.

Payen insegnò di esaurirlo della sostanza amara con lavacri successivi di etere, di alcole di 83 a 90° centesimali, di acqua fredda, di una soluzione debole di carbonato di soda, di acqua acida con 1 per 100 di acido cloridrico, ed in ultimo di acqua pura.

Davidson preferisce di macerare il lichene per una notte con $\frac{1}{2}$ di peso di potassa comune sciolta in acqua, o per 6 giorni con latte di calce contenente calce in metà peso del lichene, facendo succedere lavacri di acido cloridrico diluito ed in ultimo di acqua.

Knop e Schnedermann fanno macerare il lichene nell'acido cloridrico abbondante, diluiscono la soluzione, la filtrano e la precipitano coll'alcole. La lichenina così raccolta si tratta più volte coll'alcole assoluto, che ne porta via l'acqua intrapposta, dopo aver tolto l'acido cloridrico eccedente, mediante lavacri replicati di acqua fredda.

Recentemente (1873) Berg modificò il modo di procedere per separare la lichenina da una sostanza intimamente commistale e che inazzurrisce coll'iodio. Si fa decotto del lichene d'Islanda, si concentra a piccolo volume e gli si aggiunge (quando ancora è caldo) un uguale volume di alcole di 85 centesimali. Si lava la parte indisciolta con alcole, finché il lavacro non dà più sentore di amarezza, e poi si secca. Ne rimane una materia friabile, leggera, solubile nell'acqua fredda e la cui soluzione è giallognola e limpida. Ridisciolta in poca acqua, si riprecipita coll'alcole. Con ciò si ottiene più scarsa di sostanze minerali. Con replicate precipitazioni si priva eziandio della materia colorante. In allora contiene da 0,35 a 0,50 per 100 di ceneri; mentre quando è accompagnata dalla sostanza che inazzurra l'iodio, ne contiene da 0,90 a 1,02 di ceneri.

La lichenina è una materia bianca, dura e fragile, insipida ed avente l'odore del lichene. Immersa nell'acqua fredda, vi si rigonfia senza disciogliersi; scaldando però fino a bollitura, in allora si scioglie, rapprendendosi poi in gelatina mentre il liquido si raffredda.

È insolubile nell'alcole e nell'etere. Quando si fa bollire nell'acqua per lungo tempo perde la proprietà di gelatinificarsi, convertendosi in una sostanza gommosa che si crede destrina. Evaporandone la soluzione fatta nell'acqua calda rimane coll'aspetto di una materia amorfa e rugosa alla superficie. Seccata a 120° ed esposta all'aria, assorbe umidità fino a 22 per 100 del suo peso.

Gli acidi diluiti la disciolgono trasformandola in glucoso; l'acido nitrico a caldo la converte in acido ossalico; l'iodio la tinge di giallognolo quando è pura; di verde o di azzurro quando contiene l'altra sostanza. Sciolta nell'acqua in proporzione di 2,14 per 100 è inattiva sulla luce polarizzata. Bollita lungamente non perde la proprietà di fornire gelatina (Berg) né ingenera prodotto zuccherino. Non è trasformata in zucchero dalla diastasia, dalla scialiva né dal sugo pancreatico. L'ammoniaca non la discioglie; l'acido acetico concentrato non fa che gonfiarla.

Si scioglie rapidamente nel reattivo di Schweizer e nel cloruro di zinco; non è precipitata dal borace né addensata dalla soluzione di borace, che pure fa gonfiare la gomma arabica.

La sostanza da cui suole essere accompagnata, e che inazzurra l'iodio, come fu notato da Berg, è solubile parzialmente nell'acqua, agendo coll'iodio quand'anche fu sciolta. Non si scioglie nell'alcole e nell'etere a somiglianza della lichenina. In soluzione acquosa devia a destra la luce per 1°,34 quando il liquido ne contiene un centesimo, ed è in tubo della lunghezza di 30 centimetri.

Esponendone all'aria la soluzione acquosa seguita

a reagire coll'iodio nè ingenera materia zuccherina; scaldata in autoclave, imbrunisce e si tinge in violaceo col detto reattivo, e contiene un prodotto solubile nell'alcole e che reagisce col liquido di Fehling.

La sostanza mentovata si comporta come la lichena colla diastasia, colla scialiva, col sugo pancreatico, coll'acido acetico e cogli acidi minerali diluiti; si scioglie un poco nell'ammoniaca, mentre non si discioglie nel reattivo di Schweizer.

LICHENSTEARICO ACIDO, $C^{14}H^{24}O^8$, oppure $C^{29}H^{48}O^8$, stando a Knopp e Schnedermann (*chim. gen.*). — Acido contenuto nel lichene d'Islanda, e probabilmente nell'*agaricus muscarius*. Per prepararlo si fa bollire il lichene d'Islanda per un quarto d'ora nell'alcole contenente carbonato di potassa, poi si sprema la decozione, si mesce con acido cloridrico in eccedenza e si diluisce con 4 a 5 volumi di acqua. Si lava il precipitato con acqua, e indi si fa bollire con 3 o 4 volumi di alcole di 42 a 45° centesimali.

La soluzione alcolica depone nel raffreddarsi una mescolanza di acido lichenstearico, di acido cetarico, con una terza sostanza. Si tratta il misto con petrolio bollente, che scioglie l'acido lichenstearico, d'onde si depone in parte raffreddando, e più compiutamente distillando il liquido fino ad un dato punto. Si purifica sciogliendolo nell'alcole a cui si aggiunge carbone animale.

L'acido lichenstearico forma una massa bianca di lamine cristalline delicate, possedenti un lustro perlaceo, inodore e di un sapore alquanto rancido ma non amaro. È insolubile nell'acqua, solubile perfettamente nell'alcole, nell'etere e negli olii fissi e volatili. Cristallizza in piccole tavole rombiche dalla sua soluzione nell'alcole molto diluito. Non è volatile, si fonde a circa 120° senza perdita di peso, e si rappiglia in massa cristallina nel raffreddare.

Lichenstearati. — Sali che sono inalterabili all'aria, decomponibili dagli acidi con separazione dell'acido lichenstearico, e che in soluzione acquosa spumeggiano quando si fanno bollire.

Lichenstearato di potassa. — Facendo sciogliere l'acido nel carbonato di potassa e concentrando per evaporazione, si hanno fiocchi giallicci solubili nell'acqua ed insolubili nei liquidi alcalini. Se evaporasi la soluzione a secco e si tratta il residuo con alcole assoluto e bollente, una parte del sale si depone nel raffreddare in polvere cristallina di forme non manifeste, mentre altra parte rimane con aspetto sciolposo concentrando il liquido. Si scioglie facilmente nell'acqua, a cui trasfonde reazione alcalina, sapore simile a quello dei saponi e che spumeggia quando si fa bollire.

Lichenstearato d'ammoniaca. — Si scioglie l'acido nell'ammoniaca acquosa calda; nel raffreddare il liquido s'intorbida e si converte in una gelatina elastica e bianca, la quale veduta col microscopio ap-

pare formata di cristallini sommamente tenui. Seccandolo rimane bianco e morbido, solubile parzialmente nell'acqua calda con meno di ammoniaca.

Lichenstearato di bario, $(C^{14}H^{24}O^8)_2Ba$. — Si ottiene precipitando la soluzione acquosa del sale di soda con un sale solubile di barita. È un precipitato bianco-grigio che si agglutina nell'acqua bollente.

Lichenstearato di piombo, $(C^{14}H^{24}O^8)_2Pb$. — Per prepararlo si versa acetato neutro di piombo in una soluzione acquosa di un sale di potassa. Precipita in fiocchi bianchi, i quali nell'acqua bollente si ammolliano in massa semifluida e gialliccia. Raffreddando diventa fragile, si ammolliano prima di rassodarsi, diviene emplastico a 100°, temperatura nella quale s'incomincia a decomporre.

Lichenstearato d'argento. — Si forma col nitrato d'argento ed il lichenstearato di soda. È un precipitato bianco-grigio, che passa al viola stando alla luce, si agglutina nell'acqua bollente e si decompone verso i 100°.

LICINA, $C^8H^{14}AzO^2$ (*chim. gen.*). — Alcaloide che fu estratto dal *lycium barbarum*. Abbonda nelle foglie della pianta ed è più scarso negli steli. Husemann e Marmé lo prepararono esaurendo in più volte le foglie con acqua bollente, aggiungendo sottoacetato di piombo al liquido, filtrando, togliendogli l'eccedenza del piombo mediante l'idrogeno solforato, filtrandolo di nuovo e concentrandolo ad un terzo di volume dopo averlo neutralizzato col carbonato di soda. S'acidisce poscia con acido solforico e si precipita col fosfomolibdato di soda. Si lava il precipitato con acqua, a cui fu aggiunto acido solforico, si mesce, umido ancora, con carbonato di barita. Si secca in bagno maria e si esaurisce coll'alcole bollente. Si recupera l'alcole per distillazione, si scioglie il residuo nell'acqua e si tratta con sottoacetato di piombo che precipita una materia resinosa. Si toglie il piombo eccedente, si aggiunge acido cloridrico, si concentra e si purifica il cloridrato facendolo ricristallizzare, d'onde poi si ottiene la base libera mediante il carbonato di argento.

È in massa bianca, cristallina, raggiata, deliquescentissima, di reazione neutra, di sapore forte ma non amaro. Si scioglie nell'alcole assoluto, da cui si depone in tavole od in prismi, fusibili al di sopra di 150°. È quasi insolubile nell'etere e non soffre alterazione dagli acidi. Possiede reazione debole sull'organismo, producendo una paralisi leggiera; ne occorrono 12 centigr. in applicazione sottocutanea perchè operi sulle rane.

Per la sua composizione e per le sue proprietà si assomiglia alla sarcosina.

Sali di licina. — Si combina cogli acidi, con cui forma sali che cristallizzano facilmente.

Cloridrato, $C^8H^{14}AzO^2.HCl$. — Cristallizza dalla soluzione alcolica in prismi lunghi ed incolori, ed in

tavole grosse, solubilissimi nell'alcole e nell'etere, ed appartenenti al tipo ortorombico.

Forme osservate:

m ; $b\frac{1}{2}$; p ; g^4 ; e^4 .

Solfato, $(C^5H^{11}AzO^3)_2SH^2O^4$. — Sale deliquescente, in massa cristallina e bianca, e si depone dall'alcole assoluto in piastrine rombiche.

Cloraurato, $C^5H^{11}AzO^3.HCl + AuCl^3$. — Lamine o prismi di colore giallo d'oro, solubili nell'acqua e nell'alcole, poco solubili nell'etere.

Cloromercurato $(C^5H^{11}AzO^3.HCl)_2 + HgCl^2$. — Si ottiene cristallizzato versando uno strato di etere sulla soluzione alcolica; a poco a poco si depongono tavole quadratiche e perlacee, le quali si sciolgono facilmente nell'acqua e nell'alcole.

Cloroplatinato $(C^5H^{11}AzO^3.HCl)_2 + PtCl^4$. — Cristallizza in prismi di colore arancio cupo.

LICOPODIO (*chim. gen.*). — Pianta che cresce in Svizzera ed in Germania, nei luoghi ombreggiati, e che manda steli lunghissimi arrampicanti, che si ramificano stendendosi sempre più sul terreno. Tra le ramificazioni s'innalzano peduncoli rotondi e sottili, che portano ai loro estremi due piccole spiche cilindriche e geminate, composte di cassule reniformi, sessili, a due valve, entro cui si trova quella polvere che è nota col nome di lycopodio.

È il lycopodio una polvere di colore giallo delicato, finissima, leggerissima ed inodora, che prende fuoco colla rapidità della polvere da caccia quando si proietta attraverso la fiamma di una candela, donde gli venne il nome di *solfo vegetale*.

Gettato sull'acqua vi rimane alla superficie e dibattendo cade in parte al fondo; scaldando precipita per intero, l'acqua acquista un sapore di cera, e contiene molta mucilagine, onde può rappigliarsi in gelatina quando si concentra.

Messo nell'alcole scende tosto al fondo, e scaldando se ne ha una tintura che l'acqua rende opalescente.

Concentrando la tintura alcolica, aggiungendole acqua, filtrando per separare il precipitato e concentrando l'estratto, questo possiede sapore dolceigno e fermenta col lievito di birra.

Digerendo il lycopodio coll'etere, forma una tintura giallo-verdognola d'onde coll'alcole diluito precipita della cera.

Ciò che rimane indisciolti dall'azione dell'acqua, dell'alcole e dell'etere corrisponde a 0,89 del peso primitivo della polvere ed è giallo, polveroso, combustibile, quasi somigliante al lycopodio intatto; trattato con potassa caustica svolge ammoniac; stando all'umido si putrefa e si converte in una specie di formaggio. Si crede che sia un principio organico azotato e gli fu dato il nome di *pol-lenina*.

Bucholz da cento parti di lycopodio ottenne:

Olio fisso solubile nell'alcole.	6,00
Zucchero	3,00
Mucilagine	1,50
Sostanza insolubile nell'alcole, nell'etere, nell'essenza di trementina, negli alcoli a freddo e nell'acqua.	89,50
	<hr/> 100,00

Le foglie della pianta contengono:

Clorofilla	5,0
Materia estrattiva ed acetato di allumina	25,0
Sali organici di calce, di magnesia, di manganese, di ferro, di piombo (?) e di rame (?)	6,0
Cellulosio	64,0
	<hr/> 100,0

Il lycopodio si usa in farmacia per avvolgere le pillole, ed in terapeutica per ispolverare le corrosioni che si fanno tra le cosce dei bambini. Si adopera pure nei teatri per produrre fuochi artificiali il grande effetto e di poco pericolo; in tintura se ne usa l'infusione come mordente, per la notevole quantità di acetato di alluminio che vi è contenuta.

LICOPODIO (FALSIFICAZIONI DEL) (*chim. tecn.*). — In commercio il lycopodio è falsificato di frequente. Talvolta è mesciuto con talco, frode che si riconosce dibattendolo coll'acqua in bottiglietta, con che la polvere di talco precipita immediatamente, mentre il lycopodio rimane alla superficie del liquido quasi per intero.

Quando gli fu mescolato dell'amido, per isvelare la falsificazione o si tratta direttamente con acqua iodata, o si fa bollire con acqua, si filtra il liquido e si aggiunge qualche goccia di tintura d'iodio; nell'uno e nell'altro modo si ha coloramento in azzurro per la formazione dell'ioduro d'amido.

In altri casi gli si associò il polline di alcune piante e principalmente quello dei pini, degli abeti, del cedro o del *typha*. Fa d'uopo valersi del microscopio per iscoprire la sofisticazione. Quando si bagna con alcole la polvere di lycopodio e si osserva collo strumento, si vede che consta di granellini isolati, di raro uniti a tre, con forma di sezioni di sfera a tre piani verso il centro, imperfettamente trasparenti, composti di tessuto cellulare denso, granuloso alla superficie e con peluzzi sporgenti tra gli intervalli delle cellule. Il polline delle conifere è più giallo del lycopodio, meno fino, di forme bizzarre, privo di peluzzi, e così pure hanno forme molto diverse i pollini del cedro e del *typha*.

Un'altra falsificazione, recentissima, è quella di

mescere destrina polverizzata alla polvere di licopodio. Si riconosce dibattendo con acqua, che scioglie la destrina, feltrando e concentrando; ne rimane una materia glutinosa, simile alla gomma arabica.

LIEBIGITE (chim. miner.). — Carbonato idrato di ossido d'uranio e di calce. Si presenta in concrezioni mammillari, con tracce di sfaldatura, color verdognolo o verde pomo, traslucide, e con lucentezza vitrea. Durezza = 2...2,5. Analisi di Smith: CO_2 10,2; U_2O_3 38,0; CaO 8,9; H_2O 45,2.

Svolge molta acqua nel tubo chiuso, e ingiallisce per via del riscaldamento. Al calor rosso annerisce, senza fondere, e raffreddandosi ripiglia il colore preesistente. Da vetro giallo col borace, nella fiamma esterna; verde nell'interna. Si scioglie facilmente negli acidi diluiti con effervescenza, producendo soluzioni gialle che danno le reazioni del titanio e della calce.

Si rinvenne presso Adrianopoli, in Turchia, ed a Johannegeorgenstadt, in Boemia.

LIEININA (chim. gen.). — Sostanza che fu trovata da Scherer nel liquido della milza. All'analisi fornì 53,71 per 100 di carbonio; 8,95 d'idrogeno; 4,82 di azoto e 32,52 di ossigeno.

LIEVITO DI BIRRA (chim. gen.). — Nel vol. VI, a pag. 238 di quest'Opera fu detto quale la natura del lievito di birra, e in questo luogo ci restringeremo ad esporre le osservazioni recentissime del Pasteur sul medesimo, perchè di somma importanza; rimandando il lettore al *Volume di complemento* per certi altri nuovi particolari che si riferiscono alla fabbricazione e conservazione di questo utile prodotto, di cui da parecchi anni si fa uno smercio considerevole.

Il Pasteur, avendo verificato che il vino per se medesimo è un liquido inalterabile, e che le malattie a cui soggiace derivano da germi arrecatigli dall'esterno, onde nascono e si sviluppano quegli esseri microscopici che sono la reale cagione dei guasti a cui soggiace, sospettò non fosse l'ugual cosa per la birra, ed in conseguenza ne studiò gli andamenti a seconda della fatta supposizione.

Quando, dice egli, si fabbrica birra in tal modo che rimanga libera dai germi e fermenti morbifici, e che si semina il lievito nei mosti inalterati, valendosi di birra perfettamente sana e priva di germi morbifici viventi, si ottengono prodotti che nulla soffrono, non contengono esseri microscopici, tranne i granoli del fermento alcolico.

Per dimostrare che il lievito in se non può ingenerare né ingenera altro effetto tranne della fermentazione alcolica, ne preparò di quello d'onde erano esclusi i germi estranei alla natura di esso, e vide che si comportava, per la durabilità, a somiglianza di una sostanza minerale, che non diede origine né a fermentazione putrida, né a muffe, né a vibrioni, né a batterii, né ai fermenti lattico ed acetico; non

diede nascimento nemmeno al mycoderma vini, sebbene gli si approssimasse da vicino per la struttura, la forma ed il modo di sviluppo; si mantenne fornito di forza fermentativa quantunque costretto di vivere a scapito della propria sostanza.

Per evitare che i germi morbifici s'introducano dal di fuori nell'interno, fa d'uopo di procedere con apparecchio speciale, onde ne rimangano esclusi in maniera assoluta.

Dovendosi scaldare il mosto fino ad ebollizione mentre si luppola, si distruggono per opera del calore i germi che già può contenere, onde fa d'uopo impedire in appresso che non ve n'entri. Pasteur si valse a quest'effetto di un tino di latta o di lamiera stagnata, con coperchio a chiusura idraulica, non comunicante coll'aria ambiente che mediante canne verticali, formate di pezzi che si congiungono e si smontano a norma dell'occorrenza.

Versato il mosto caldissimo nel tino, ivi si lascia raffreddare, sollecitandone il raffreddamento col mezzo di una circolazione continua di acqua fredda, che scorre in un serpentino interno.

In allora si fa giungere un afflusso di gas acido carbonico per una delle canne verticali, mentre l'altra serve per lo sfogo di quello che esubera; oppure si tiene chiuso uno di essi ed aperto l'altro, acciò l'aria non possa introdursi a circolare liberamente. Quando si procede come fu esposto, ed il mosto versato nel tino sia bollente, esso potrà conservarsi inalterato a lungo, tanto a lungo quanto si desidera, senza che muti per nulla delle sue qualità originarie.

Dopo ciò è necessario che vi s'induca la fermentazione, procedendo, per quanto si può, senza l'intervento dell'aria comune, e valendosi di un lievito puro, non mai di quello che si trae dalle fabbriche di birra, perchè non è mai scevro di germi infesti.

Avendo osservato il Pasteur che il lievito vive e si propaga in atmosfera ossigenata assai più facilmente che in ambiente di acido carbonico, mentre i germi morbifici stentano a crescere e moltiplicare per l'influenza dell'ossigeno, ne trasse partito per ottenere il lievito privo dei medesimi, disponendo apparecchi appositi, e dei quali non diede la descrizione. Ottenuto lievito puro, basta seminarne un poco nel mosto contenuto in un tino armato di coperchio come fu descritto di sopra, acciò tosto vi si moltiplichi, e se ne consegua una quantità ragguardevole, che può raccogliersi e conservarsi inalterato, usandolo per altre operazioni successive.

La birra fabbricata con mosto e lievito privi dei germi infesti si mantiene sana a lungo in contatto dell'aria, ed imbottigliata può essere tenuta in istofa tra 20 e 25° senza che soffra guasto di sorta.

LIEVITO DI BIRRA (chim. tecn.). Vedi vol. III, pag. 199 e seg.

LIGNITE (chim. gen.). — Combustibile fossile che deriva da piante di alto fusto, le quali, sepolte durante certi sconvolgimenti geologici, soggiacquero ad una tale decomposizione, mediante la quale il più delle volte la tessitura fibrosa scomparve affatto, il colore volse al bruno più o meno nero e la struttura divenne compatta.

Vi ha più sorta di ligniti: le litantraciche, le ligniti nere e le ligniti legnose.

Le ligniti litantraciche sono quelle le quali assomigliano per molti lati al vero carbon fossile o litantrace; sono nere, fragili, di frattura locente; arroventate in crogiuolo chiuso forniscono un coke rigonfio e spugnoso, somigliante a quello dei litantraci; sottoposte alla distillazione secca producono gas di un potere illuminante mediocre, oltre a materie bituminose, acque ammoniacali, ecc. Non differiscono dai litantraci, tranne per la giacitura e l'epoca geologica cui appartengono, non essendo il terreno della formazione carbonifera. Di tale qualità sono quelle di Entreverne in Savoia, di Gonesa in Sardegna, di Montebamboli in Toscana, di Borgotaro presso Parma, ecc.

Da esse si può trarre ottimo servizio, principalmente quando sono scarse di materie minerali o di piriti, ed analizzate col litargirio manifestano un potere calorifico di qualche notevolezza.

Le ligniti nere hanno frattura lucida, bruciano con fiamma chiara e fuliginosa e forniscono un residuo carbonoso che tende a sbriciolarsi, e talvolta si sbriciola da sé durante la distillazione; per conseguenza non soggiacciono a rammollimento, nè a fusione. Spesse volte sono accompagnate da piriti di ferro, che vi si riscontrano in istrati sottilissimi fra gli strati paralleli del combustibile, tanto da essere discernibili alla vista. Ve ne ha di quelle in cui la quantità della pirite di ferro è talmente considerevole che si può coltivare la miniera per fabbricare il vetriolo, e qualora abbia per matrice uno schisto argilloso di facile scomposizione per opera degli acidi, si può anche trarne profitto per fabbricare tanto il solfato di ferro, quanto quello di allumina.

La mescolanza colle piriti è cagione di quel fenomeno a cui di frequente danno origine, cioè di sgretolarsi minutamente da sé, quando si conservano, ed in particolare se in luogo umido: quando si raccoglie la lignite che si è per tal modo sminuzzata e si liscivia con acqua, si trova nel liquido disciolto una certa quantità di solfato di ferro. Vuolsi anche che dall'abbondanza delle piriti e dallo stato in cui sussistono di essere facilmente ossidabili, derivi l'altro fenomeno dello scaldarsi spontaneo di certe ligniti, specialmente quando sono poste in magazzini umidi, perchè la pirite o solfuro di ferro reagendo coll'ossigeno dell'aria e coll'acqua dell'umidità si converte rapidamente in solfato, e ciò avviene con sviluppo di calore.

Le ligniti legnose sono quelle che provengono da piante che soffersero un'alterazione non antica o meno grave; hanno colore bruno tendente al gialliccio, conservano spesse volte tracce della tessitura fibrosa, tanto da poter ben discernere da quali alberi si formarono. Bruciano più o meno facilmente, a seconda che sono più o meno impregnate di materie terrose, e forniscono un carbone che talvolta conserva la forma e grandezza del pezzo incarbonito, come quello del legno.

Quando si sottopongono a distillazione secca queste ligniti, danno nascimento a prodotti volatili aventi analogia con quelli che si ritraggono dalla distillazione secca del legno; nei prodotti condensati si trova l'acido acetico e l'ammoniaca in piccola quantità; il gas che producono è di poca virtù illuminante.

Parecchi chimici, tra i quali Regnault, Kükner, Varrentrapp, Liebig, Philipps, Playfair e Kane determinarono la proporzione degli elementi onde si compongono le ligniti; avvertendo che le loro analisi furono volte piuttosto a quelle della seconda categoria, che alle altre della prima e della terza. Da ventisette analisi risultò la media seguente:

Carbonio	63
Idrogeno	5
Ossigeno ed azoto	32

La proporzione dell'azoto fu riscontrata da 1 ad 1 1/2, per 100, onde quella dell'ossigeno viene ridotta a 31 od a 30,5 per 100.

Le ligniti quando siano abbruciate compiutamente in contatto dell'aria forniscono ceneri ora bianche, ora grigie, ora rossigne, nelle quali abbondano la calce e l'allumina, ora più la prima ed ora più la seconda; in generale manifestano reazione alcalina, perchè contengono carbonati di potassa e di soda. Varrentrapp, analizzando le ceneri di una lignite di Brunswick, le trovò composte come segue:

Calce	23,67
Magnesia	2,58
Allumina	11,57
Carbonato di potassa	2,64
Sesquiossido di ferro	5,78
Silice ed allumina	19,27
Acido solforico	33,83
	<hr/>
	99,34

La quantità delle materie minerali varia nelle ligniti grandemente, non solo da una lignite all'altra, ma eziandio tra uno strato e l'altro della stessa miniera, poichè vi si riscontra, per esempio, uno strato di combustibile puro e di altezza più o meno notevole, cui precedono altri strati sottili alternanti con istrati di argilla. Nelle ligniti di buona qualità le ceneri sogliono non oltrepassare il 7 per 100.

L'acqua nelle ligniti compatte suol essere in quantità piuttosto esigua, rimanendo fra i termini di un massimo del 5 p. 100 e di un minimo del 3 p. 100.

La loro densità per lo più si agguaglia ad 1,2.

Per analizzarle e determinarne il potere calorifico non si hanno gravi difficoltà da superare.

L'analisi si fa col solito metodo che si usa per le sostanze organiche. La determinazione del loro potere calorifico si eseguisce col litargirio, seguendo il processo che fu insegnato da Berthier. Essendo friabili, si possono agevolmente ridurre in polvere impalpabile, per cui le dette operazioni rimangono molto agevolate.

LIGNITE (chim. tecn.). Vedi *Volume di complemento*.

LIGNINA, $C^{10}H^{13}AzO^{18}$ (chim. gen.). — Materia bruna, che Reichel estrasse da vecchie cortecce della china *huanoa*, e che fu analizzata da Hesse. È solubile nei carbonati alcalini e la soluzione non assorbe ossigeno dall'aria a temperatura comune. Bollita con potassa caustica svolge ammoniaca, nella soluzione rimane una sostanza avente la composizione $C^{10}H^{20}O^{18}$, che è quella del rosso chinovatico, e somiglia al prodotto che Reichel ottenne dalla corteccia della china rossa.

LIGNONE o **XILITE** (chim. gen.). — Nomi dati ad un liquido volatile, di composizione variabile, e che, stando a Dancer, sarebbe un misto di acetone, di acetato di metile e di dimetilacetale. Fu studiato da Gmelin, Liebig, Kane, Loevig, Weidmann, Schweizer e Woelkel; se non che le analisi fattene risultarono molto diverse tra l'una e l'altra. È un liquido che bolle tra 60 e 61°,05, che fu estratto dallo spirito di legno grezzo, trattato col cloruro di calcio e distillato; il solo lignone passa nella distillazione.

LIGNOSO, $C^{18}H^{26}O^{11}$ (chim. gen.). — Herdmann avendo fatto bollire per qualche tempo raschiatura del legno del *pinus abies* coll'acido acetico debole, indi esaurita successivamente con acqua bollente, alcole ed etere, ne ottenne una sostanza di un bianco gialliccio, insolubile in tutti i reattivi comuni, d'onde l'ossido di rame ammoniacale non sottrae che tracce di celluloso, e che seccata a 100° corrispose alla formola $C^{30}H^{46}O^{21}$. Le fu dato il nome di *glicolignoso*.

Facendo bollire lo stesso legno di pino coll'acido cloridrico, il glicolignoso si sdoppia in glucoso ed in un nuovo corpo che fu detto *lignoso*, della formola $C^{18}H^{26}O^{11}$:



Quando si fa bollire il glicolignoso in fina raschiatura, privata del polvigno e seccata per una mezz'ora a 100° con acido nitrico diluito (1 vol. di acido della densità di 1,2 e 16 vol. d'acqua), raggiungendo l'acqua di mano in mano che svapora, poi si lava il

residuo indiscioltto con acqua bollente, in appresso con ammoniaca debolissima e bollente, di nuovo con acqua e in ultimo con alcole, e poi si secca a 100°; ripetendo l'operazione per 10 volte, si ha una materia che corrisponde a 42,6 per 100 del glicolignoso adoperato, materia la quale non è altro che celluloso puro.

Il glicolignoso fuso colla potassa ingenera dell'acido acetico, dell'acido succinico ed un terzo prodotto che si assomiglia alla pirocatechina. Il lignoso trattato in modo eguale fornisce una sostanza aromatica somigliante e probabilmente la medesima; mentre il celluloso puro, quale risulta dall'azione dell'acido nitrico sul glicolignoso, non vi dà nascimento. Da ciò Hermann concluse che il glicolignoso contiene: 1° un gruppo capace di adoppiarsi in glucoso mediante l'acido cloridrico; 2° un gruppo aromatico che rimane combinato col celluloso nel trattamento coll'acido cloridrico; 3° un gruppo che è celluloso.

L'acido ippurico contenuto nell'orina degli erbivori deriva dal gruppo aromatico della sostanza cuticolare. Di fatto la fibra del fieno e della paglia, quando fu esaurita coll'acido acetico, coll'acqua, coll'alcole e coll'etere, indi si tratta colla potassa fusa, dà origine a varii composti della natura della pirocatechina.

LIGUSTRUM VULGARE (chim. gen.). — Nicklès analizzò le bacche mature del ligustro e n'estrasse una materia colorante di un bel colore cremisino, a cui diede il nome di *ligulina*. È solubile nell'acqua, nell'alcole puro e nell'alcole eterizzato, insolubile nell'etere. Non contiene azoto; non si decompone per bollitura di quarantott'ore con acqua pura; è colorata in verde dagli alcali, ed arrossata di nuovo dagli acidi. Reazioni squisitissime, per cui Nicklès consigliò la ligulina come reattivo ad iscoprire il bicarbonato di calce nelle acque potabili.

Polex estrasse dalle foglie del ligustro una sostanza gialla, igroscopica ed amara, a cui diede nome di *ligustrina*. È solubile nell'acqua e nell'alcole diluito, e tali soluzioni non producono reazioni marcate coi sali metallici. Non si scioglie nell'etere e nell'alcole assoluto; trattata coll'acido solforico concentrato, si scioglie in azzurro di endaco scuro, che muta per diluizione al viola od all'azzurro del fiordaliso.

Polex e Kromayer estrassero mannite dalle foglie e dalla corteccia del ligustro.

LIMETTICO ACIDO, $C^{11}H^2O^6$ (chim. gen.). — Si produce insieme cogli acidi formico ed acetico allorchando si fa agire una mescolanza di bicromato di potassa e di acido solforico sull'essenza del *citrus limetta* o su quella di rosmarino. Allorchando la reazione è a termine si diluisce con 4 a 5 vol. di acqua, con che si depone l'acido limettico coll'aspetto di una materia resinosa, che si purifica sciogliendo nell'ac-

qua con carbonato di potassa, precipitandolo con acido nitrico e facendolo cristallizzare dall'alcole.

È bianco, cristallino, inodoro ed insipido, solubile scarsamente nell'acqua e facilmente nell'alcole. Scaldandolo volatilizza, e si condensa in un sublimato cristallino sulle parti fredde dell'apparecchio.

Limetato d'argento, $C^{11}H^6O^6Ag^2$. — Si ottiene aggiungendo nitrato d'argento all'acido neutralizzato coll'ammoniaca. È una polvere bianca, poco solubile nell'acqua e che annerisce alla luce.

LIMNITE (chim. min.). Vedi TERRA GIALLA.

LIMONI (chim. gen.). Vedi vol. x, pag. 95.

LIMONINA, $C^{12}H^{50}O^{13}$ (chim. gen.). — Principio amaro non azotato, contenuto nei semi degli aranci e dei cedri.

Si prepara macinando i detti semi con un poco di acqua, aggiungendo dell'alcole, feltrando, ricuperando la parte maggiore di questo per distillazione e feltrando il residuo caldo ancora. Nel raffreddare la limonina si depone; si purifica poi facendola cristallizzare più volte dall'alcole.

È in cristalli microscopici e rombici, le cui forme osservate sono *p* ed *m*, coll'angolo del prisma *mm* = 125°. Ha il punto di fusione a 124°.

È inodora, di sapore amarissimo, poco solubile nell'acqua, nell'etere e nell'ammoniaca, solubile facilmente nell'alcole, nell'acido acetico e nella potassa, e da questa gli acidi la riprecipitano inalterata. Sciolta nell'alcole ha reazione neutra. Si scioglie in rosso nell'acido solforico concentrato, d'onde l'acqua la fa deporre inalterata. Si scioglie pure nell'acido nitrico bollente senza essere ossidata; avviene lo stesso coll'acido cromico. Non precipita i sali metallici.

LIMONITE (chim. min.). Vedi OCRA BRUNA.

LINFA (chim. gen.). — Si dà il nome di *linfa* al liquido contenuto in un complesso di vasi, annessi al sistema venoso senza comunicare con esso direttamente, vasi che hanno la loro origine tra gl'interstizii del sistema connettivo della pelle, delle mucose e di altri organi. Dopo di essersi uniti per anastomosi e passato pei numerosi ganglii proprii, i vasi linfatici della parte sottodiaframmica del corpo raggiungono il canale toracico ove la linfa si mesce col chilo, mentre i vasi della parte destra sottodiaframmica formano la grande vena sottodiaframmica destra. Si denomina *chilo* li liquido che deriva dal reticolato dei capillari dell'intestino. Linfa e chilo somigliano per la composizione; differiscono però nell'atto della digestione in conseguenza delle sostanze assorbite dai vaserelli; il chilo acquista proprietà chimiche speciali ed un aspetto lattiginoso.

Si ottiene la linfa mista col chilo raccogliendo il liquido dal canale toracico, o sola estraendola dai linfatici del collo nel bue o nel cavallo. Colin avrebbe osservato che la quantità di linfa che attraversa il canale toracico di una vacca è di 92 litri in venti-

quattr'ore; ma deve si notare che, così operando, la raccolta di quell'umore non si fa nelle condizioni normali.

La linfa è incolore o lievemente giallognola, di tinta rosea durante l'astinenza dal cibo, di colore più cupo quando deriva da un organo carico di sangue. Possiede reazione alcalina alquanto minore di quella del sangue, bastando 0,37 di acido lattico per neutralizzarne 100 grammi, mentre ne occorrono 0,50 per uguale proporzione di sangue. La sua densità varia da 1022 a 1037; stando a Krimer, è di 1,045. Contiene un plasma, e globuli bianchi che vi stanno nuotanti, oltre a materia grassa e materia zuccherina. Wurtz riscontrò l'urea nella linfa del toro, della vacca, dell'ariete, del castrato, del cane e del cavallo.

Quando si lascia a sè si coagula spontaneamente e si divide in coagulo ed in siero a termine di 6 a 20 minuti; fatto che è indipendente dall'influenza dell'aria, compendosi nel vuoto e nei gas inerti, quali l'azoto e l'idrogeno. Da ciò si desume che contiene gli elementi capaci di produrre la fibrina, cioè il fibrinogeno e la sostanza fibrino-plastica.

Nel coagulo si raccolgono quasi tutti i principii solidi, e il suo peso varia da 5 a 14 e fino a 19 per 100 della materia totale: Schmidt ne trovò 44 millesimi. Il coagulo deriverebbe, stando a questo autore, dall'unione delle materie fibrinoplastiche e del fibrinogene, con eccesso di questo; dacchè aggiungendo siero del sangue si forma un nuovo coagulo. La sostanza fibrinogene esuberante può togliersi con un misto di 3 p. di alcole e di 1 p. di etere, che la precipitano in fiocchi. Il siero non contiene caseina, e non è coagulato dall'acido acetico e dal presame.

Il plasma della linfa contiene materie albuminoidi, albuminati alcalini, molta albumina del siero, peptoni, un poco di paraglobulina che precipita mediante l'acido carbonico, granulazioni grasse (formate di grassi neutri involti da una pellicella sottile di materie albuminose coagulate), glucoso, e questo in particolare dopo un nutrimento ricco di zucchero e di amido, nutrimento d'onde piglia nascimento anche acido lattico, conforme alle osservazioni di Lehmann.

Tiedemann e Gmelin dalla linfa umana ottennero:

Acqua	961,0
Fibrina	2,5
Albumina	27,5
Cloruro di sodio, carbonato e fosfato di soda, materia animale	2,5
Lattato di soda e materia estrattiva	6,9

Scherer trovò nella linfa dell'uomo:

Acqua	95,760
Fibrina	0,037
Albumina, corpi grassi e materie estrattive	3,472
Sali	0,730
	99,999

Riess analizzò di confronto la linfa e il chilo di un asino nutrito di fava e di avena: i risultati appaiono dalle cifre seguenti:

	Linfa	Chilo
Acqua	96,536	90,237
Albumina	1,200	3,516
Fibrina	0,120	0,370
Estratto solubile nell'acqua e nell'alcole	1,310	0,332
Estratto solubile nell'acqua soltanto	0,240	1,233
Grasso	tracce	3,601
Sali	0,585	0,711
Ossido di ferro	tracce	tracce
	<hr/> 99,991	<hr/> 100,000

Marchand e Colberg analizzarono la linfa del cavallo e vi trovarono:

Acqua	96,926
Fibrina	0,520
Albumina	0,434
Osmazona	0,312
Olio grasso	
Grasso cristallino	
Cloruro di sodio	
" di potassio	
Carbonati alcalini	1,544
Lattati alcalini	
Fosfato di calce	
Solfato di calce	
Fosfato alcalino	
	<hr/> 99,736

Lassaigne dalla linfa del cavallo estrasse:

Acqua	92,500
Fibrina	0,330
Albumina	5,736
Cloruro di sodio	
" di potassio	
Soda	1,434
Fosfato di calce	
	<hr/> 100,000

Haldat esaminò l'umore linfatico dei ventricoli del cavallo:

Acqua	96,5
Cloruro di sodio	1,5
Albumina	0,6
Muco	0,3
Gelatina	0,9

oltre a fosfato di soda in proporzioni non determinate, ed a fosfato di calce, piuttosto presunto che riscontratevi.

Schmidt da mille parti di linfa estrasse:

Siero	955,17
Coagulo	44,83
	<hr/> 100,00

Analizzando ciascuno di essi separatamente n'ebbe:

	1000 p. di siero	1000 p. di coagulo
Acqua	958,61	907,32
Fibrina		48,66
Albumina	92,02	
Corpi ed acidi grassi	1,23	34,36
Materie organiche diverse	1,78	
Sali minerali	7,36	

I sali minerali constavano di

Cloruro di sodio	5,65
Soda	1,30
Potassa	0,11
Acido solforico	0,08
Fosfati alcalini	0,02
Fosfati di calce e di magnesia	0,20
	<hr/> 7,36

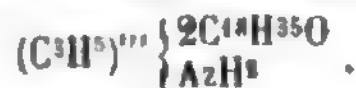
La esistenza della materia zuccherina nella linfa, scoperta da Gubler e Quévenne, fu riconfermata da Krause, da Poiseville e da Lefort: gli ultimi due ne trovarono 0,166 nella linfa del cane, mentre il sangue ne conteneva tracce; 0,442 nella linfa del cavallo, mentre il sangue ne conteneva 0,069; 0,098 nella linfa della vacca, mentre il sangue della stessa ne conteneva 0,055. Claudio Bernard amministrando zucchero di canna ad animali non riscontrò poi glucosio nella linfa.

L'urea fatta manifesta da Wurtz nella linfa, vi è in confronto col sangue nelle proporzioni che seguono:

	Linfa. Urea per 100 p.	Sangue. Urea per 100 p.
Cane	0,016	0,009
Vacca	0,019	0,019
Cavallo	0,012	"
Toro	0,021	"

Staedeler e Frerichs osservarono la leucina nella linfa, ma non la tirosina; Scherer, Geiger, Schlossberger, sali ammoniacali, sali e carbonati alcalini ed ossido di ferro.

Dobroslavine, esaminando le materie grasse della linfa, le conobbe formate di oleina con circa 60 p. di palmitina, in parte libere ed in parte trasformate. Per tanto vi riscontrò un'ammide della costituzione



Inoltre verificò che la linfa si elabora successivamente di mano in mano che attraversa un numero maggiore di ganglii, e che è composta diversamente, a norma delle parti diverse del corpo d'onde deriva.

LINIMENTI (farm.). — Medicamenti liquidi, che hanno l'acqua, il vino, l'alcole, l'olio ad eccipiente, che si usano solo esternamente, per conficcare la pelle, ungerla, affine di distruggere certe affezioni morbose che hanno sede tanto sulla cute quanto

anche nell'interno, poichè, essendo assorbiti, agiscono eziandio sugli organi profondi. Si applicano spalmandoli colla mano nuda o inguantata, o meglio con un pezzo di flanella.

La composizione dei linimenti è variabilissima; quando contengono olio, la sostanza attiva che vi s'incorpora suole disciogliersi in esso.

Tra i linimenti, il più usato è l'ammoniacale, di cui diamo la formola:

Linimento ammoniacale.

Olio di mandorle	90
Ammoniaca liquida a 22° B.	10

Si dibatte lungamente. Formasi emulsione di consistenza mucilaginosa. In sulle prime è una semplice mescolanza; col tempo l'ammoniaca agisce sui gliceridi dell'olio, forma saponi e margarammide. È meglio prepararlo recente, a norma del bisogno.

LININA (*chim. gen.*). — Sostanza cristallizzabile, che Pagenstecher estrasse dal *linum catharticum*.

Schroeder insegnò il seguente modo di preparazione. Si fa digerire una quantità considerevole della pianta con latte di calce diluito; si mesce il liquido filtrato a giallo con acido cloridrico, che fa separare una sostanza, la quale rimane sospesa nel liquido; si dibatte con etere, che scioglie la linina, e la depone cristallizzata evaporando.

Ha l'aspetto di cristallini bianchi, di splendore setaceo, più pesanti dell'acqua, solubili scarsamente in essa, facilmente nell'alcole e nell'etere ed alquanto meno nell'acido acetico e nel cloroformio. La soluzione acquosa manifesta un sapore amaro non molto forte; per lo contrario, l'alcolica lo dà intenso e persistente. Bollita con latte di calce non isvolge ammoniaca; scaldata si fonde e si decompone. Dall'analisi risultarono: carbonio 62,92 %; idrogeno 4,72.

LINO (OLIO DI) (*chim. gen.*). — Dai semi del lino comune, *linum usitatissimum*, dopo che furono lasciati in luogo secco per tre o quattro mesi, si estrae per ispremitura un olio di colore giallo pallido e privo di sapore spiacevole, che forma colla soda un sapone giallo e molle, il quale trattato con acido cloridrico fornisce cristalli di un acido grasso solido, ed un acido grasso liquido a cui Sacc diede il nome di acido linoleico.

Quello che viene dal commercio è di colore giallo scuro e di odore e sapore poco gradevoli. Il suo peso specifico in media è uguale a 0,9350 a 15°; tuttavia la sua densità non è sempre uniforme, poichè gli osservatori che ne esaminarono diversi campioni li trovarono alquanto differenti uno dall'altro. Sottoponendolo a temperatura molto bassa da — 15° a — 28° non si solidificò; tuttavia Schübler ebbe ad osservare che a — 18° depose una piccola quantità di una materia grassa e solida.

Quando è scaldato fra 323 a 375° piglia fuoco e brucia tranquillamente lasciando del carbone a residuo. Quando si interrompe la combustione, intercettando il contatto dell'aria, ne rimane una materia bruna, somigliante alla trementina e che si usa come vischio. Facendolo poi bollire a lungo con acqua contenente acido nitrico si svolge odore di acroleina, ed esso si fa solido, somiglia alla gomma elastica, e non si attacca più ai diti: in allora ponendolo al calore si fonde parzialmente, si emulsiona nel solfuro di carbonio, si contrae bollendolo colla potassa caustica concentrata, in cui si discioglie aggiungendo acqua per essere riprecipitato dagli acidi. In tale stato è solubile nella soluzione alcolica di potassa, d'onde gli acidi lo fanno deporre; si gonfia nell'etere e vi si discioglie in parte quando il liquido abbonda, da cui l'alcole lo precipita; si gonfia senza sciogliersi nel petrolio, e fa il simile coll'essenza di trementina in tenue quantità, nella quale però si scioglie per intero quando si aggiunge in abbondanza. Evaporando la soluzione si ricupera la materia inalterata.

Sottoponendo alla distillazione secca l'olio di lino, svolge vapori bianchi senza sobbollire, i quali si condensano in un olio scolorito che ha l'odore del pane; cessando i vapori incomincia l'ebollizione e ne distillano prodotti bruni ed empireumatici, rimanendone un residuo gelatinoso e che assomiglia alla gomma elastica.

L'olio di lino scioglie a caldo il solfo colorandosi di rosso e deponendolo in parte, cristallizzato, durante il raffreddamento; spingendo maggiormente il calore sobbolle svolgendo acido solfidrico, ed incorporandosi $\frac{1}{4}$ del proprio peso di solfo, con cui forma una massa bruna e vischiosa. Scioglie pure il selenio, e quasi $\frac{1}{10}$ di acido arsenioso, con che diviene specificamente più pesante; bollito con fosforo si colora di un rosso scarlatto; scaldato a 75° con $\frac{1}{4}$ del suo peso di fosforo, diventa bruno, e nel raffreddare depone una sostanza coriacea insolubile nell'olio stesso; con $\frac{1}{2}$ di fosforo ingenera una specie di bitume leggero, miscibile cogli olii essiccativi. Scaldandolo con $\frac{1}{2}$ d'iodio, da prima si svolge dell'iodio, indi un olio empireumatico colorato di bruno dallo stesso, poscia vapori bianchi di acido iodidrico, seguiti da un olio gialliccio e denso, con residuo di un carbone contenente dell'iodio.

Emulsionando l'olio di lino con 8 a 10 parti di acqua, scaldando tra 50 e 80°, e stillandovi bromo a gocce finchè se ne estingue il colore, togliendo l'eccesso del bromo, se occorre, con aggiunta di altro olio, lavando il prodotto con acqua calda, sciogliendolo nell'etere e dibattendo la soluzione con acqua calda, si ha l'olio di lino bromato, che poi si disidrata scaldandolo a 120°. È una sostanza bruna, che pel calore svolge un odore simile a quello dell'olio di lino

puro, del peso specifico di 1,345 a 14°,5 e che contiene 40,77 per 100 di bromo. Dall'analisi la sua formola corrisponderebbe a $C^{15}Br^2H^{26}O^2$. Si ottiene pure l'olio di lino clorurato operando nel modo descritto; è di un giallo bruno, liquido, denso, del peso specifico di 1,088 a 6°,5, e contiene 22,62 per 100 di cloro ($C^{15}Cl^2H^{26}O^2$).

Quando si mescolano da 15 a 25 parti di cloruro di solfo con 100 p. di olio di lino, si ha un prodotto simile alla gomma elastica, il quale è più duro quando contiene più cloruro di solfo, che imbrunisce a 120°, annera e fonde a calore più forte. Non è intaccato dagli acidi discretamente diluiti, né dagli alcali pur diluiti, mentre si saponifica cogli alcali concentrati. Quando si restringe la dose del cloruro di solfo al 5 per 100, l'olio si addensa ma non indurisce, e conserva una scarsa solubilità negli olii grassi. Se faciasi una soluzione di una parte dell'olio in 30 a 40 parti di solfuro di carbonio e se aggiungesi cloruro di solfo in proporzione di $\frac{1}{4}$ del peso dell'olio, la mescolanza rimane fluida per alcuni giorni, indi si secca a modo di una vernice.

Cogli acidi concentrati reagisce come stiamo per dire. Con $\frac{1}{2}$ del suo volume di acido fosforico scioglioso diventa giallo bruno o verde. Coll'acido solforico concentrato e freddo si colora di giallo bruno o di rosso bruno; si coagula, passa al rosso porpora, al viola ed al nero con isviluppo di acido solforoso e di acido formico, convertendosi in una massa saponificabile, nera, vischiosa, coriacea, d'onde l'acqua e l'alcole tolgono materie che precipitano la gelatina. Calvert osservò che cinque volumi di olio di lino ed un volume di acido solforico della densità di 1,5 dibattuti insieme con forza diventano verdi in quindici minuti. Mescendo 15 grammi di olio con $7\frac{1}{2}$ grammi di acido solforico contenente 90 per 100 di H^2SO^4 , la temperatura s'inalza a 75°.

Mescolandolo coll'acido nitrico fumante prende fuoco; se l'acido nitrico è diluito, si ottiene l'effetto aggiungendovi acido solforico. Sbattendo con forza una mescolanza dell'olio con $\frac{1}{2}$ del suo volume di acido nitrico di 1,18 a 1,22 si ha ingiallimento in cinque minuti; coll'acido di 1,33 si ha un verde che passa al bruno; con una mescolanza di parti uguali di acido solforico e di acido nitrico si ha il verde. Sbattendo l'olio con acqua e con acido nitrico diluito si vede scolorire per qualche tempo, indi si converte in vernice. Si trasforma eziandio in vernice come coll'ossido di piombo stillando a gocce da 8 a 15 grammi di acido nitrico concentrato in 50 chilogr. dell'olio caldo; si forma un sedimento melmoso mentre spumeggia. Con 1 p. dell'olio e 2 p. di acido nitrico del commercio e quattro volumi di acqua, scaldando, l'olio diventa rosso, si rigonfia, svolge acido nitrico e forma una resina elastica e coriacea; nell'acqua madre rimangono acido ossalico ed acido

suberico; scaldando la materia resinosa con acido nitrico, si liquefa, poi si decompone, rimanendone un acido grasso ed ingenerandosi acido suberico ed acido pimelico, mentre volatilizza una sostanza grassa che ha l'odore dell'acido butirrico.

L'acido nitroso non produce acido elaidico coll'olio di lino; l'olio di lino in contatto dell'ammoniaca e dell'alcole reagisce con difficoltà, dando nascimento ad una tenue proporzione di cristalli verrucosi di un'ammide, fusibili a 100°, solidificabili a 97° e solubili facilmente nell'alcole.

Cogli alcali produce un sapone molle. Scaldandolo con $\frac{1}{2}$ di volume di soda caustica, della densità di 1,34, ingiallisce ma rimane liquido. Distillandolo con un eccesso dell'alcali svolge idrogeno insieme con una materia odorosa che sa di pesce ed un liquido verde.

Il potassio ed il sodio immersi dentro si ossidano più presto che negli olii volatili, formando sapone.

Facendo agire il bicromato di potassa nell'olio di lino, dopo aggiunto acido solforico diluito, se ne ha facilmente l'ossidazione; distillando se ne ritrae un liquido acido di odore fortissimo.

Tenuto in contatto a caldo coll'ossido di piombo, lo scioglie a poco a poco, si scolora e diviene più facilmente essiccabile; in allora è detto olio bollito. Dibattendolo con acetato basico di piombo e indi lasciandolo a sé, depone una materia mucosa e torbida che contiene ossido di piombo, mentre così schiarito rimane giallo, forma vernice e contiene da 4 a 5 per 100 dell'ossido metallico. Stemperandovi ossido di mercurio ed esponendolo al sole, il mercurio rimane ridotto; riduzione che è parziale e con che l'ossido diviene di un grigio bruno; applicando il calore si ha metallo libero in piccola quantità.

Esponendolo da solo alla luce diretta in contatto con una soluzione acquosa di un peso uguale di protosolfato di ferro, si fa limpido e scolorito. Stendendolo in istrati sottili e lasciandolo all'aria si dissecca e prende la consistenza di una materia trasparente, resinosa, elastica discretamente e che somiglia alla gomma elastica, che poi scaldata non si fonde ma s'incarbonisce e brucia. Contemporaneamente s'ingenera una sostanza grassa particolare, insieme con una materia friabile, che è insolubile nell'etere.

Mescolandolo colla creta calcare in modo da formarne una polvere, esponendolo all'aria per alcune settimane, si dissecca per intero; se in allora si scioglie il carbonato di calce con acido cloridrico e si esaurisce il residuo con etere, ne rimane una materia bianca, della consistenza di bitume, che somiglia all'acido oleico quando si altera stando all'aria. Ciò che rimane indissolto dall'etere ha la forma di una massa conglomerata e gialliccia, insolubile nell'alcole, nell'etere, negli olii fissi e volatili, e che l'a-

Stando a Bucholz, l'olio di lino si scioglie in 5 parti circa d'alcole bollente ed in 40 parti di alcole freddo; stando a Brandes, si scioglie in 32 parti di

LINO (SEMI DI) (chim. gen.). — I semi di lino contengono un olio essiccativo notissimo, che si ottiene per ispremitura, oltre ad una quantità notevole di mucilagine, la quale è deposta negli strati esterni delle cellule dell'epidermide, e che si gonfia allorchando si fanno macerare nell'acqua tanto da far rompere le pareti cellulari. Facendo bollire una parte di semi di lino in 16 parti di acqua, si forma una mucilagine tanto densa da non potersi filtrare per istamigna, e che posta a seccare lascia a residuo una massa bruna. Nella mucilagine grezza, oltre alla materia mucilaginosa, sono contenuti un acido organico che si crede acido malico, legumina, albumina, sostanze minerali che constano di calce, potassa, ferro, in parte in istato di fosfati ed in parte di carbonati. Precipitata coll'alcole, disseccata e calcinata, fornisce 11 per 100 di ceneri contenenti 4 per 100 di acido carbonico.

Way fece l'analisi elementare dei semi di lino e ne ottenne

Derivazione	Azoto per 100	Sostanze grasse per 100	Ceneri per 100	Acqua per 100
Da Riga	3,60	34,70	5,25	9,45
Da Memel	3,33	36,00	3,56	8,74
Dal Mar Nero	3,31	38,42	5,64	10,22
Dall'oghilterra (1847	4,60	36,66	2,68	12,33
„ „	5,28	32,77	3,30	11,00
„ „	4,25	33,50	4,08	10,58
„ (1848)	4,29	38,11	4,03	8,57

Materie albuminose	24,44
Olio	34,00
Gomma, zucchero o celluloso	30,73
Acqua	7,50
Ceneri.	3,33
	<hr/>
	100,00

Episperma	{	Gomma e sali solubili	14
		Resina molle ed olio fisso	1
		Acqua	2
		Materia insolubile nell'acqua e nell'etere	4
Endosperma	{	Resina molle ed olio fisso	6
		Acqua	2
		Materia solubile nell'acqua	3
		Materia insolubile nell'acqua e nell'etere	12
		Olio fisso	30
		Acqua	5
		Materia solubile nell'acqua	3
		Materia insolubile nell'acqua e nell'etere	18
			100

Da 33 campioni di pannello da cui era stato estratto l'olio fuso colla spremitura, e di derivazioni diverse, si ottennero un totale di azoto che variò fra 3,92 e 5,25 per 100, materia grassa da 6,60 a 15,32 per 100.

acqua da 6,56 a 10,26 per 100, ceneri da 5,45 a 22,66 per 100. La proporzione delle materie albuminose, calcolata da quella dell'azoto, variò da 25 a 36 per 100.

LINO (OLIO DI) (chim. tecn.). Vedi VERNICI.

LINOTANNICO ACIDO (chim. gen.). — Nome dato da Hodges ad un acido ch'egli estrasse dagli steli del lino. Si trattano gli steli coll'etere, si recupera l'etere della soluzione ottenuta e si ridiscioglie il residuo coloratissimo nell'etere tiepido, a cui si aggiunge dell'acqua, che fa deporre un corpo bruno. Si filtra il liquido, d'onde si ottiene per evaporazione l'acido linotannico coll'aspetto di una materia di colore arancio. Si può anche aggiungere acetato di piombo all'estratto eterico, decomporre coll'idrogeno solforato il precipitato piombico stemperato nell'alcole, indi filtrare ed evaporare. Si tratta con etere il residuo ottenuto, si pone ad evaporare lentamente la soluzione eterica, che fornisce aghetti bianchi dell'acido.

Il percloruro di ferro lo colora di verde.

LIPICO ACIDO (chim. gen.). — Laurent l'ottenne insieme cogli acidi pimelico, suberico, adipico ed altri acidi per l'azione dell'acido nitrico sugli acidi oleico, stearico e palmitico; è contenuto nell'acqua madre da cui si separarono gli acidi suberico e pimelico. Laurent gli attribuì la formola $C^5H^8O^5$, che Wirtz modificò in $C^5H^8O^4$. L'esistenza di quest'acido è più che mai dubbia. Gerhardt, il quale possedeva una certa quantità dell'acido preparato dallo stesso Laurent, lo affidò a Breunlin che lo esaminasse; questi lo confrontò coll'acido succinico, con cui lo riconobbe identico.

Arppe, avendo ripreso lo studio dei prodotti di ossidazione dell'acido oleico, confermò quanto era stato sospettato da Gerhardt ed osservato da Breunlin. Ossidando l'acido oleico coll'acido nitrico, ne ottenne dapprima dell'acido suberico cristallizzato in lunghi aghi; concentrando l'acqua madre ne ottenne cristalli granulosi di un acido che gli sembrò somigliante all'acido azelaico. Da una terza cristallizzazione ebbe dell'acido succinico ed un acido nuovo, ma non mai un acido possedente la formola dell'acido lipico $C^5H^8O^4$.

LIQUAZIONE (chim. gen.). — Fenomeno che consiste nella propensione che dimostrano alcune leghe di separarsi in due parti nell'atto in cui stanno per solidificarsi, delle quali una si solidifica più presto e si depone al fondo, mentre l'altra galleggia e dura liquida più a lungo. Si opinò per un tempo che la liquazione traesse l'origine dalla tendenza onde il metallo più denso si dispone a precipitare; ma più tardi si conobbe che deriva dalla speciale natura dei metalli in lega e non da altro, essendosi conseguito il fenomeno con leghe di metalli di un peso specifico non molto diverso, e non essendo riuscito con altri troppo diversamente densi.

Traendo partito da tale proprietà, se ne fece applicazione per purificare lo stagno. Se ne scaldano lentamente le verghe sopra il pavimento inclinato di un forno a riverbero; lo stagno puro va via via scollando, mentre rimane sul pavimento una lega di esso coi metalli estranei. Si procede in ugual modo, cioè per liquazione, collo stagno impurissimo estratto dal metallo delle campane: si espone a tale scopo a temperatura poco elevata, ed esso trasuda da tutti i lati e scola in goccioline metalliche. Raccogliendo frazionatamente il prodotto, da prima si ha una lega di piombo e stagno, indi stagno puro, e in ultimo stagno ramifero.

Il fatto della liquazione se giova nel caso mentovato, torna nocivo in altri. Pertanto si videro rotelle di lega fusibile, adoperate ad impedire lo scoppio delle macchine a vapore, divenire spugnose a temperatura inferiore di qualche grado al punto della fusione; si hanno pure certe leghe poco stabili, come quelle di zinco e di bismuto, che nel solidificare si separano nei rispettivi metalli, se non in tutto almeno in parte, onde non si possono avere in verghe di composizione uniforme.

Tale tendenza alla liquazione fu osservata anche da Levol per le leghe d'argento e di rame, le quali risultano di composizione disuguale tra le parti centrali e le parti esterne, con tale differenza tra quelle di basso titolo e quelle di alto, che, mentre le prime riescono meno ricche di argento nelle parti centrali, le seconde, per l'opposto, sono meno ricche verso la periferia.

L'argento di 950 a 700 millesimi fornisce l'esempio dell'uno caso, quello da 700 a 400 millesimi lo porge per l'altro. Fa eccezione frattanto la lega di 718^{mill.}, 93 di fino, corrispondente alla formola di Ag^3Cu^2 : quando è fusa rimane uniforme. Nei piombi argentiferi la liquazione succede quando contengono proporzioni di argento al di sopra dei 10 millesimi, ed in modo particolare si manifesta procurando che si solidifichi lentamente. Per conseguenza, volendo ottenere leghe omogenee, fa d'uopo impedire, per quanto si può, che durante il raffreddamento la loro massa rimanga tranquilla, e il raffreddare non succeda con troppa lentezza.

Al fenomeno della liquazione si attiene quello che fu detto di Rudberg, ed esaminato anche da Svanberg e da Riche.

Abbiassi una data lega in cui sia preponderante uno dei metalli, e si faccia raffreddare lentamente; toccato un dato punto, deporrà una parte di metallo solidificato, non dando segno nel frattempo di raffreddarsi, come si vede da un termometro immersovi dentro, quantunque continuino ad agire le influenze che sottraggono calore dalla materia. Avvenuta la prima solidificazione, il termometro torna a discendere, ma si sofferma non appena ne succede una

seconda, e il simile si ripeta per una terza. Analizzando i prodotti che si solidificarono successivamente, si trovò che in principio si depone una parte del metallo eccedente, poscia una lega in proporzioni definite dei due metalli, lega avente il punto di fusione al di sotto di quello del metallo che già si depose. Per una lega di piombo e di stagno da prima si depose il piombo, indi a 187° si formò una lega della composizione $PbSn^3$. Tali osservazioni furono estese alle leghe di zinco e stagno, bismuto e stagno, piombo e bismuto, piombo con zinco e stagno.

LIQUIDAMBAR (*chim. gen.*). — Balsamo prodotto da un albero che cresce nella Luisiana, nella Florida e nel Messico, ivi noto col nome di *copalma*. Se ne ritraggono varietà molto differenti pei caratteri fisici, una delle quali è liquida e trasparente come un olio, mentre l'altra è molle, bianca ed opaca come la pece di Borgogna.

Il *liquidambar liquido* od *olio di liquidambar* si ottiene da incisioni fatte nell'albero, raccogliendolo in recipienti che lo sottraggono immediatamente dal contatto dell'aria, e poi decantandolo per separarlo da un sedimento di balsamo opaco, che si depone sul fondo. Possiede la consistenza di un olio denso; è trasparente, di colore ambraceo, di odore acuto che somiglia a quello dello stirace liquido, ma più aggradevole, di sapore aromaticissimo ed acre in gola. Contiene in quantità notevole l'acido benzoico e cinnamico. Mettendone una goccia sulla carta di tornasole bagnata, la fa tosto arrossare. Bollendolo con acqua, saturando questa con potassa, concentrando ed aggiungendo acido cloridrico, precipita acido benzoico. Quando si tratta il liquidambar liquido con alcole bollente, si scioglie in gran parte, lasciando un residuo bianco e scarso; l'alcole filtrato s'intorbidisce nel raffreddare.

Il *liquidambar molle o bianco* o si depone dal precedente, o si raccoglie dall'albero, ove gemendo liquido si è addensato all'aria. Somiglia a trementina densissima od a pece molle; è opaco, bianchiccio, di odore meno acuto del precedente, di sapore profumato e dolce, ma che pur lascia acredine in gola. Si solidifica stando all'aria lungamente, diventa quasi trasparente e perde molto del suo odore; spesso si copre di una sfioritura di acido benzoico.

Solidificato all'aria somiglia alquanto al balsamo del Tolu, ed anzi è usato come mezzo di falsificazione. Ma si può riconoscere dal balsamo del Tolu pel sapore che ha di storace e per un'amarrezza manifestissima che vi si svolge stando in contatto dell'aria.

LIQUIDI (*chim. gen. e fis.*). Vedi il *Volume di complemento*.

LIQUIRIZIA (*chim. gen.*). — Pianta che cresce naturalmente nel mezzogiorno dell'Europa ed è col-

tivata nei giardini dei luoghi meno caldi. Se ne usa la radice, la quale è piuttosto uno stelo sotterraneo provvisto di canale medullare della lunghezza di 1 a 2 metri, cilindrico, liscio, grosso come il dito, bruno al di fuori e giallo nell'interno, di sapore dolce misto con una certa acredine. È fornita al commercio dalla Sicilia e dalla Spagna, ove pure si usa per estrarne il così detto *sugo di liquirizia*. Porta il nome officinale di *glycyrrhiza glabra*.

Robiquet ne fece l'analisi e vi trovò:

Amido;

Una materia azotata coagulabile dal calore;

Fibra legnosa;

Fosfato e malato di calce e di magnesia;

Un olio resinoso bruno e denso, d'onde l'acre della radice;

Un principio particolare non cristallizzabile, di sapore zuccherino, detto *glicirrizina*;

Un principio cristallizzabile che da Plisson fu riconosciuto identico coll'asparagina.

In Russia cresce un'altra liquirizia detta *Glycyrrhiza echinata*.

LIQUIRIZIA (sugo di) (*chim. teen.*). — Il sugo si fabbrica specialmente nelle provincie meridionali dell'Italia e di Spagna. A tale effetto si taglia la radice in pezzetti, si fa bollire più volte con acqua, si sprema fortemente e si evapora il liquido in caldaia di rame. Allorquando l'estratto è a cottura si toglie con ispatole di ferro e gli si dà la forma di bastoni della lunghezza di 12 a 15 centim., della grossezza di 1,5 a 2 centim., quasi sempre schiacciati in uno degli estremi perchè vi s'imprime sopra un suggello. Contiene tutti i principii solubili della radice, compreso l'amido, e talvolta particelle di rame metallico staccate dalla caldaia pei colpi delle spatole.

Un buon sugo di liquirizia dev'essere nero, lucente, fragile quando è tenuto in luogo secco, molle e pieghevole quando stette in luogo umido, di frattura nera liscia e lucente, di sapore zuccherino ed acre lievemente.

Quando se ne prende un bastone e si tiene sospeso in un vaso contenente acqua, forma una soluzione scilopposa pesante, trasparente, di color bruno cupo, che cade al fondo del liquido senza intorbidarlo, restando a residuo una materia slucida e grigia, la quale conserva la forma e quasi il volume del pezzo primitivo. Potrebbe supporre che un residuo sì copioso constasse di amido; ne contiene di fatto, ond'è inazzurrito dall'iodio; se non che, esaminato col microscopio, non se ne scorgono i granelli. È dolcissimo al tatto, si squaglia fra i diti, è esaurito lentissimamente dall'acqua, a cui trasfonde sapore dolci-gno, perchè realmente si compone per buona parte di glicirrizina, divenuta insolubile per la sua combinazione coll'acido acetico che s'ingenerò durante la fabbricazione dell'estratto.

LIQUORI, LIQUORISTA (*chim. tecn.*). — I liquori sono mescolanze liquide di acqua, di alcole, di zucchero con qualche aroma gradevole o qualche sostanza sapida; si suole aggiungere per lo più una materia colorante innocua, come sarebbero il rosso della cocciniglia o il giallo del caramelo (*vedi COLORI PER LIQUORISTA*, vol. IV, pag. 834), allorché quando gli ingredienti del liquore non gli trasfondono una tinta loro propria.

L'arte del liquorista richiede diligenze e cure speciali, ed un'abilità che si acquista soltanto colla pratica o con attenzione grandissima; poichè quanto più il liquore sarà di abbeccato gradevole al palato, tanto più lo smercio sarà abbondante. Qualora volessimo intrattenerci sulle diverse particolarità dell'argomento, saremmo condotti troppo più innanzi di quanto ci sia concesso dallo spazio: tuttavia promettiamo di occuparcene in maniera da soddisfare ai lettori nel *Volume di complemento*.

LITANTRACE (*chim. gen.*). — È detto anche *carbone fossile* e *carbone di terra*, e trae origine da vegetali di quell'epoca geologica che si classifica come un periodo speciale, detto periodo carbonifero. Quantunque nulla conservi di forme organizzate, tuttavia si può riconoscere fuor di dubbio qual ne sia l'origine, riscontrandovi impronte di foglie all'intorno dei giacimenti e tronchi incarboniti appartenenti alle felci, alle equisetacee, ai licopodii, ecc. Comunemente si crede che i giacimenti del litantrace si formassero a un dipresso come la torba nei luoghi paludosi, cioè cadendo le piante vecchie e rimanendo sepolte sotto il terriccio derivante dalla loro decomposizione, crescendo altre di sopra, e così successivamente, fino a che per qualche cataclisma geologico quei depositi giganteschi di piante rimasero sepolti sotto il limo condotto dalle acque. Un'altra ipotesi, forse non improbabile, è quella di considerare i giacimenti di litantrace siccome derivanti da trasporto di grandi quantità di piante, sradicate dalle acque d'immensi fiumi e trasportate nei mari, nel cui profondo si andarono accumulando. I giacimenti hanno per lo più la forma di bacini, le cui pareti avvallate nel mezzo vanno sollevandosi a modo di conca verso le alture circostanti; disposizione che spesse volte è modificata da rotture e da spostamenti. S'incominciano a riscontrare nella formazione devoniana, indi nei calcari carboniferi, ma più di frequente nei depositi arenacei, detti perciò grè litantratici. Anche le marne iridescenti ne racchiudono talvolta; se non che risulta di qualità mediocre. Se ne trovano strati che hanno una grossezza di soli pochi centimetri, altri di 1 a 2 metri e talvolta fino a 6 e 7 metri e più ancora. In generale le miniere del carbon fossile si stendono in zone che si protraggono a grandi distanze, ciascuna delle quali contenenti un numero più o meno ragguar-

vole di giacimenti o di bacini, divisi gli uni dagli altri. Talvolta si scoprono a fior di terra; in altri casi a profondità notevoli, come la miniera di White-Haven in Inghilterra, ove si fa l'escavazione ad oltre 100 metri più basso che il fondo del mare; in altri casi è ad altezze ragguardevoli, come nell'America meridionale, ove si hanno giacimenti a 4000 metri al di sopra del livello del mare.

Esiste nelle diverse parti della terra; ne abbondano la Francia, l'Inghilterra, il Belgio, la Germania e la Spagna; ne abbonda assai l'America settentrionale; se ne trova in Siberia, nella Cina, nel Giappone, nella Nuova Olanda, ecc. L'Italia ne è priva affatto, meno qualche saggio di poca importanza in Sardegna.

Burrub dedusse le seguenti cifre, rappresentanti l'importanza relativa dei giacimenti e dell'escavazione del litantrace tanto in Europa che in America; cifre che si riportano all'anno 1864:

	Grandezza dei giacimenti in ettari	Produzione annua in tonnellate
Inghilterra ed Irlanda .	1,570,000	86,000,000
Francia	350,000	10,000,000
Belgio	150,000	10,000,000
Prussia e Sassonia . .	300,000	12,000,000
Austria e Boemia . .	120,000	2,500,000
Spagna	150,000	400,000
America Settentrionale.	30,000,000	20,000,000

Comunemente si opina che una ventesima parte del terreno in Inghilterra posi sopra sedimenti carbonosi; una ventiquattresima parte nel Belgio; una ducentesima in Francia.

Il litantrace è di un nero più o meno lucido, di frattura scagliosa o lamellare e talvolta concoide, fragile, riducibile in polvere o nera o bruna, di una densità che varia tra 1,2 ed 1,9; un metro cubo di esso pesa da 700 a 900 chilogr. (Berthier). È poco igroscopico, contenendo da 1 a 5 per 100 del proprio peso di acqua intrapposta; assorbe poca acqua per immersione, cioè da 1 a 6 per 100. Stando all'aria perde delle sue buone qualità, come fu osservato da Marsilly; il più o meno alterarsi dipende in gran parte dalla sua struttura.

I litantraci si sogliono dividere in due grandi classi, divisione che si desume dalle loro apparenze esterne, dalla composizione, e soprattutto dal modo con che si comportano per l'azione del calore. Si hanno:

- 1° I litantraci bituminosi, grassi, di lunga fiamma;
- 2° I litantraci antracitosi o di fiamma breve.

Thomson li classificò in quattro categorie, le quali sono:

- 1° *Litantrace agglutinante*, di colore nero vellutato, talvolta cadente nel bigio, lucido come resina,

di frattura principale schistosa, trasversale, granosa o concoide, e spesso colla struttura del carbone di legno.

Rotto in pezzi, questi hanno forma cuboide, che si fondono insieme scaldando, si agglutinano e bruciano con fiamma giallastra e splendida, producendo molto calore. La combustione dura lungo tempo, ed occorre, acciò continui, che si rompa di tempo in tempo la massa del carbone per agevolare l'azione dell'aria.

2° *Litantrace scaglioso*. È di colore nero alquanto bruno e col lucido della resina. La sua frattura principale è a lamine alquanto curve; la trasversale è scagliosa, granosa, a frammenti angolosi. Sebbene non sia molto duro, nondimeno si rompe con difficoltà. Ha un peso specifico = 1,29. Per accenderlo occorre temperatura elevata, arde lentamente con fiamma, sviluppando molto calore e producendo un buon coke. Non si può usare che in grandi masse.

3° *Litantrace molle*. È di un nero vellutato che pende al bigio, lucido, tenero, fragilissimo, di frattura trasversale, liscia, concoide e molto lucente; in certi casi ha l'aspetto di carbone di legna. Si accende con facilità, dà fiamma e si consuma in breve producendo fortissimo calore; la fiamma dura per tutto il tempo della combustione. Si rammollisce meno del litantrace agglutinante. Ha il peso specifico di 1,265.

4° *Litantrace compatto*. È di un nero oscuro che ora pende al bigio ed ora al bruno, di lucidità resinosa, quasi duro come lo scaglioso, ma più fragile. Non macchia i diti e può ricevere un bel pulimento. Ha frattura lievemente concoide, e i frammenti appaiono cubici o angolosi ed irregolari. Si accende alla fiamma di una candela senza fondersi e arde di vampa giallognola e molto splendida.

Il calore lo fa screpolare in lamine sottilissime. Ha densità di 1,272.

Dicemmo dissopra che i litantraci si sogliono anche dividere in bituminosi o grassi ed in antracitosi o secchi, e ciò pel modo onde si comportano al calore.

I litantraci grassi sono di un nero lucido, talvolta iridescente, di frattura splendente e che al calore si ammoliscono e si fondono, ardendo di fiamma fuliginosa, lunga e bianca; mentre i litantraci secchi hanno frattura piuttosto opaca, sono di un nero che volge al bruno, non si fondono al calore, si accendono difficilmente bruciando di fiamma azzurrognola e risultano più pesanti e più friabili dei precedenti.

Le differenze che abbiamo notate tra i litantraci grassi e i secchi sembrano derivare dalla diversa proporzione d'idrogeno che contengono. Di fatti Karsten osservò che quando un litantrace facilmente si fonde, fornendo un coke molto agglutinato e rigonfio, contiene almeno 3 per 100 d'idrogeno, e tanto di ossigeno da convertire per metà l'idrogeno in acqua; mentre quando è poco fusibile e fornisce un coke agglutinato e poco gonfio contiene tutt'al più 1,5 per 100 d'idrogeno, convertibile per $\frac{2}{3}$ in acqua dall'ossigeno proprio del litantrace. Se poi le quantità dell'ossigeno e dell'idrogeno sono tali da convertirsi compiutamente in acqua, in allora i litantraci sono quasi infusibili.

L'analisi chimica dimostrò che variano le proporzioni degli elementi da litantrace a litantrace; ve ne ha di scarsissimi per l'ossigeno e per le ceneri, e di quelli che, per lo contrario, ne contengono in abbondanza.

Furono fatte molte analisi in proposito, ed in specie da Playfair e da De-la-Bèche sui carboni fossili inglesi, d'onde furono desunte le medie seguenti per la loro composizione:

Nome del luogo d'onde fu estratto il litantrace	Densità	Carbonio	Idrogeno	Azoto	Solfo	Ossigeno	Ceneri	Coke p. 100
Paese di Galles.....	1,315	88,78	4,79	0,98	1,43	4,15	4,91	72,60
Newcastle.....	1,256	82,12	5,31	1,35	1,24	5,69	3,77	60,67
Lancashire.....	1,273	77,90	5,32	1,30	1,44	9,53	4,88	60,22
Scotia.....	1,259	78,53	5,61	1,00	1,11	9,69	4,03	54,22
Derbyshire.....	1,292	79,68	5,94	1,41	1,01	10,28	2,65	59,32

I nominati chimici determinarono pur anco la composizione dei litantraci derivanti da varie contrade fuori d'Europa, cioè dalla Terra di Van-Diemen, dalla Terra di Vancouver, da Borneo, da Sydney, dal Chili e dalla Patagonia; trovarono come massime e minime in ordine alla densità ed ai componenti le cifre che seguono:

	Massima	Minima
Densità	1,37	1,21
Carbonio	82,39	54,31
Idrogeno	6,44	3,05
Azoto	1,62	0,50
Solfo	6,14	0,49
Ossigeno	24,22	1,01
Ceneri	36,91	2,04

Heintz fece l'analisi dei litantraci di Prussia, e da quarantotto di tali analisi si deducono le medie seguenti:

Carbonio	80,46
Idrogeno	4,69
Ossigeno	9,66
Azoto	1,41
Ceneri	5,36

Dai risultati delle analisi riferite e di molte altre che qui si taciono, apparisce manifesto che il carbonio abbonda nei litantraci più che in qualsivoglia altro combustibile fossile; che la proporzione dell'idrogeno è tale da essere in sovrabbondanza in congruaglio dell'ossigeno, poichè può formare acqua con esso e rimanerne un'eccedenza libera, la quale produce calore durante la combustione del litantrace, che si può calcolare in media a 4 per 100 del peso del combustibile. Tale abbondanza dell'idrogeno contribuisce alla formazione degli idrocarburi gassosi e pesanti, dai quali proviene la maggiore splendidezza della fiamma. I legni e le ligniti che scarseggiano di idrogeno in congruaglio dell'ossigeno danno nascimento a idrocarburi gassosi e leggeri, che sono assai poco luminosi.

La proporzione delle ceneri varia pure notevolmente tra i diversi litantraci; comunemente quelli che ne contengono di più sono più pesanti degli altri, cosa la quale soffre tuttavia qualche eccezione, perchè si hanno litantraci forniti di grande densità, che scarseggiano di ceneri.

Phillips analizzò le ceneri di varii litantraci del paese di Galles e della Scozia, e trovò che variavano dall'uno all'altro in proporzioni d'averne una minima di 1,50 per 100 ed una massima di 14,72, composte come segue, per 100 delle medesime:

	Massima	Minima
Silice	61,66	26,87
Allumina e sesquiossido di ferro	56,95	24,42
Calce	12,00	2,62
Magnesia	2,20	tracce
Acido solforico	8,38	2,22
Acido fosforico	6,63	0,40

Un fatto che non è raro nelle miniere di carbon fossile è quello della spontanea accensione di esso, tanto nei depositi delle miniere stesse, quanto nei magazzini. La cagione del fenomeno è quella medesima per cui si accendono anche spontaneamente certe ligniti, cioè l'esistere in essi di piriti copiosamente, le quali assorbendo ossigeno si convertono in solfato con sviluppo di calore. Dal loro ossidarsi deriva exiandio quello sgretolare che fa tante volte il litantrace lasciato a sé, onde ridotto in minutaglia non si può usare per la carica dei forni.

Allorquando si sottopone il litantrace all'azione del calore, esso incomincia di già a sviluppare prodotti gassosi ad una temperatura inferiore d'assai a quel grado che si potrebbe presupporre. Stando alle osservazioni di Marsilly, lo sviluppo di tali prodotti è già sensibile a 50°, più ancora a 100°, punto d'onde cresce gradatamente fino a 300°. Il gas che si sprigiona è idrogeno carbonato, insieme con una materia evaporizzabile, e che si può condensare in un liquido avente l'odore della benzina. Quando la temperatura s'inalza al di sopra del limite accennato, e si procede entro apparecchi distillatorii, il litantrace si risolve in tutti quei diversi prodotti che si raccolgono nelle officine in cui si fabbrica il gas illuminante, e dei quali fu parlato nel volume presente.

Quando si fa digerire il litantrace finamente polverizzato nel solfuro di carbonio, nell'etere o nell'essenza di trementina, esso cede al liquido una sostanza avente l'odore della benzina, facilmente ossidabile all'aria, e somigliante alle materie bituminose. Quando fu esaurito con replicate digestioni in uno dei suddetti solventi, non possiede più la proprietà di agglutinarsi e di rigonfiarsi per mezzo del calore. Sembra pertanto che consti di due maniere diverse di componenti, cioè di quelle di solubili nei detti liquidi e d'insolubili, e che dei primi gli venga il carattere onde differisce dalle ligniti, di fondersi e di fornire un coke rigonfio e spugnoso. Quando, ridotto pure in polvere, si mesce con potassa caustica e si scalda, si ottiene quel prodotto che è usato in medicina e che fu detto *coaltar*.

Per determinare il potere calorifico dei litantraci, si usa il metodo di Berthier, osservando però alcune cautele, che sono indispensabili per l'esattezza dei risultati. Cominciando essi a svolgere prodotti volatili a temperatura poco elevata, ed assai prima che l'ossido di piombo possa essere ridotto, fa d'uopo polverizzare minutamente il combustibile e mescolare la polvere con una proporzione di litargirio più copiosa di quanto si suole in tale maniera di assaggi. Phillips trovò utile di prendere 5 parti del litantrace per 1500 p. di litargirio, mescolare accuratamente ed introdurre la mescolanza in crogiuolo, con sovraccarica di 500 p. di litargirio puro; il crogiuolo deve essere chiuso con coperchio lutato di argilla e tenuto in luogo tepido ad asciugare il luto, indi si scalda in fornello, cominciando ad applicare il fuoco dall'alto al basso, affinchè i gas carburati che s'incominciano a svolgere dal litantrace sieno costretti ad attraversare uno strato dell'ossido di piombo portato a temperatura bastevole perchè succeda la reazione.

Dalla quantità di piombo ridotto, e che rimane raccolta in forma di bottone nel fondo del crogiuolo, si desume il potere calorifero del litantrace sperimentato.

Scheurer-Kestner e Mennier misurarono diretta-

mente il potere calorifero di alcuni litantraci mediante il calorimetro di Favre e Silbermann, e trovarono per quattro campioni di quello di Rouchamp le cifre seguenti:

		Calore del litantrace grezzo	Calore del litantrace senza le ceneri
Campioni	n° 1	7976	9163
	n° 2	7635	8946
	n° 3	7825	9081
	n° 4	7775	9117

Avendo analizzato i detti campioni, trovarono per ciascuno la composizione che riportiamo:

	1° campione	2° campione	3° campione	4° campione
Carbonio	76,46	68,65	76,23	73,10
Idrogeno	4,39	3,97	4,06	3,75
Azoto	1,09	1,06	1,00	1,00
Ossigeno	3,05	4,75	5,91	4,87
Ceneri	15,02	20,80	12,80	16,19
Coke per 100	76,62	79,04	75,10	71,58
Acqua	•	0,77	•	1,09

Per regola generale, tutti i campioni esaminati col calorimetro fornirono un numero di calorie e di combustioni superiore a quello che fu dedotto col calcolo dalla composizione dei litantraci, e l'eccedenza fu del 8 all'8 per 100 sul numero desunto a seconda della legge di Dulong.

LITANTRACE (chim. tecn.). Vedi *Volume di complemento*.

LITINA (chim. gen.). Vedi **LITIO** (COMBINAZIONI COLL'OSSIGENO).

LITIO (chim. gen.). — Metallo il cui ossido, detto *litina*, fu scoperto nel 1817 da Arfwedson nella petalite, silicato di allumina di litina, in cui sussiste nella quantità del 5 per 100. Posteriormente fu riscontrata la nuova base in altre specie minerali, come il trifano o spodumeno (8 per 100), nell'ambligonite (11 per 100), nella triflina (3,4 per 100), nella lepidolite (3,6 per 100), nell'apirite e nella tormalina di Uton in Lavezia. Ma la sorgente più copiosa di litina è un'acqua minerale di Cornovaglia, che fu analizzata da Miller nel 1864.

Del rimanente, è un corpo moltissimo diffuso, sebbene in proporzioni tenuissime, nell'acqua del mare, in molte acque minerali, in diverse miche e feldispati e nelle ceneri di varie specie di tabacco.

Bunsen la riscontrò in due pietre meteoriche, una caduta a Juvenas e l'altra a Parnallee nell'Indostan; Engelbach, nella meteorite di Cap.

Per estrarre il litio dalla litina furono dapprima tentati vari mezzi, senza riuscirvi; Arfwedson e Gmelin tentarono invano di decomporla col mezzo della pila; Kralovanszki non poté ridurla né valendosi del ferro, né del carbone, né del potassio. Più tardi Brandes, giovandosi della corrente di una pila elettrica molto gagliarda, riuscì a decomporre la litina, ritraendone un metallo bianco e combustibile, che bruciava con fiamma bianca; Davy, procedendo

in modo somigliante, ottenne una piccola quantità di litio metallico. Se non che non si venne a poterne studiare le proprietà che dopo il processo di preparazione immaginato da Bunsen e Matthiessen, che ora descriviamo:

Si prende cloruro di litio puro, si fonde in piccolo crogiuolo di porcellana arroventato colla lampada a spirito e si decompone con una pila elettrica di 4 a 6 elementi. Per polo positivo si ha una bacchetta di carbone di storta, e per polo negativo un filo di ferro della grossezza di un ago da calze. Trascorsi alcuni secondi, apparisce un globetto metallico bianco argentino al disotto del cloruro fuso, intorno al filo di ferro a cui aderisce, e che acquista in due o tre minuti la grossezza di un pisello. Per separare il litio attaccato al filo si solleva alquanto al disopra della materia fusa, indi si stacca il globetto di litio con spatolina di ferro a sbieco, a cui rimane aderente, d'onde poi si separa colla punta di un temperino facendolo cadere sul petrolio. Il globetto non s'accende quando viene in contatto dell'aria, perchè rimane avvolto da una pellicella del cloruro fuso. Si ripete quest'operazione di tre in tre minuti, di modo che si può raccogliere una trentina di grammi del metallo in un tempo non molto lungo. Troost modificò la disposizione dell'apparecchio per evitare la perdita del cloruro di litio che viene spruzzato dalle bolle di cloro che si svolgono al polo positivo. A tale effetto si prende un crogiuolo di ghisa di 12 centimetri di altezza e di 52 millim. di diametro alla bocca, chiuso da un disco di ferro tornito all'intorno acciò vi si adatti bene, ed in cui sono due fori, uno dei quali di 5 millim., per cui passa il polo negativo, l'altro di 31 millim., e in cui è introdotto un cilindro di lamiera di 29 millim. di diametro interno e scendente fino a metà del crogiuolo. In esso cilindro entra una canna di porcellana, per la quale passa il polo positivo

Con tale disposizione il cloruro che è spruzzato dallo sviluppo gassoso si depone sulle pareti della canna di porcellana, ricade nel crogiuolo, mentre il litio si accumula intorno al polo negativo e non si ha d'uopo di estrarlo di tempo in tempo, onde l'operazione può procedere continua per più ore. Quando il cloruro di litio fu decomposto in parte, si può ricaricare il crogiuolo gettandovi dei pezzetti per la canna di porcellana.

Il litio è un metallo solido, di splendore argenteo, e che si mantiene lucido nell'aria perfettamente secca, mentre nell'umida si fa opaco a poco a poco perchè si ossida. È molto più duro del potassio e del sodio, più molle del piombo, e può essere fuso e versato all'aria libera in recipienti di ferro senza che perda la lucidità metallica. È duttile e malleabile, tanto che si può tirare in fili col mezzo della filiera e ridurlo in lamine.

Si fonde a 180° e non è intaccato dall'ossigeno secco né a freddo né a temperatura della fusione. Al calore rovente s'accende e arde di fiamma bianca.

È il più leggero tra i metalli conosciuti, tanto che galleggia sul petrolio; il suo peso specifico fu trovato fra 0,589 a 0,578 da Bunsen e Matthiessen. Si combina col solfo direttamente ad un grado di calore inferiore al punto di fusione, ingenerando un solfuro giallo che è solubile nell'acqua.

Col fosforo dà nascimento ad un fosforo di color bruno, decomponibile dall'acqua con isviluppo di idrogeno fosforato spontaneamente infiammabile.

Si unisce direttamente a temperatura ordinaria col cloro, col bromo e coll'iodio, nei quali arde con isviluppo di calore ed accensione; arde pure nell'anidride carbonica. Lasciato cadere nell'acqua, vi si ossida, senza però liquefarsi come fa il sodio.

È aggredito dall'acido nitrico con tale violenza che si fonde e spesse volte s'infiamma. Lasciato cadere sull'acido solforico concentrato, reagisce immediatamente con infiammazione; se l'acido è diluito la reazione procede con lentezza.

Scaldato sotto lamina di ferro ben forbita, la copre di uno strato simile a quello dello stagno; intacca con gagliardia l'argento, l'oro ed il platino, le trafora la lamiera su cui si fa fondere.

Intacca il vetro e la porcellana a temperatura inferiore ai 200° .

Peso atomico del litio. — Arfwedson determinò il peso atomico del litio pel primo, e lo trovò corrispondente a 10,224, numero eccedente perchè fu dedotto dall'analisi di sali che contenevano potassio e sodio. Vauquelin, Kralovanszki giunsero similmente a cifre troppo elevate. Gmelin, operando con sali più puri, riuscì ad un numero minore, cioè a 7,648; Hermann a 6,08.

Berzelius avendo ristudiato l'argomento e fatte molte osservazioni, trovò come media del peso

atomico 6,505. Haghen trovò 6,524; Bunsen e Matthiessen trovarono 6,586.

I numeri che abbiamo riportati risultarono o troppo alti o troppo bassi; nel primo caso perchè si aveva operato su corpi impuri; nel secondo perchè si era operato sopra sali di litio, quali il carbonato ed il cloruro, che si decompongono parzialmente per l'azione del calore.

Malet fornì il numero 6,95; Dumas 7,00; Diehl 7,026, desumendolo dall'analisi del carbonato di litina, la cui purezza era stata riconosciuta mediante l'analisi spettrale. Troost, partendo eziandio dal carbonato puro, riuscì in media alla cifra 7,01; dosando la litina coll'acido solforico, riuscì a 7,06.

Stas, ripigliando la determinazione con tutta quella diligenza e quella squisitezza di operare che gli è propria, ottenne il numero 7,022 come media di tre determinazioni. Si può adunque in pratica attribuire al litio un peso atomico = 7,00, come già il Dumas aveva riconosciuto.

Il litio ha per simbolo Li; è monatomico, a somiglianza del potassio e del sodio.

LITIO (COMBINAZIONI COI METALLOIDI) (chim. gen.).

— Il litio si comporta coi metalloidi a somiglianza di ciò che fanno il potassio ed il sodio, ed i composti che se ne ottengono somigliano ai corrispondenti degli altri due metalli alcalini.

Cloruro di litio, Li Cl. — Si forma anidro quando si fa ardere il litio metallico nel cloro gassoso. Comunemente si ottiene trattando i solfati derivanti dalla decomposizione della lepidolite con cloruro di bario. Precipita solfato di barita che si separa per filtrazione; al liquido filtrato si aggiunge ammoniaca e solfuro d'ammonio per separare l'allumina e tracce di manganese, indi calce che precipita la magnesia. Si toglie l'eccedenza della calce col mezzo dell'ossalato di ammoniaca. Si ha un misto di cloruri alcalini che devono essere calcinati per iscacciare i sali ammoniacali, e indi trattati con una mescolanza di alcole assoluto e di etere che si impadronisce quasi unicamente del solo cloruro di litio. Si distilla il liquido per recuperare l'alcole; si ripiglia il cloruro rimasto nella storta coll'alcole assoluto eterizzato, con che il cloruro di litio rimane quasi puro, contenendo tracce appena di sodio.

Volendosi cloruro di litio perfettamente puro, si d'uopo di sciogliere nell'acido cloridrico il carbonato di litina puro e cristallizzato.

Quando si pone ad evaporare a $15^{\circ},5$ una soluzione acquosa del cloruro, oppure se ne concentra la soluzione alcolica sotto campana con acido solforico, esso cristallizza anidro in cubetti che hanno il sapore del sale da cucina, od in ottaedri regolari, come afferma Troost. È alquanto più deliquescente del cloruro di calcio. Evaporandone a secco la soluzione, svolge un poco di acido cloridrico, per cui il sale ac-

quiata reazione alcalina. Ad evitare una tale decomposizione fa d'uopo aggiungere al liquido da evaporare una certa quantità di cloridrato d'ammoniaca.

Scaldandolo si fonde al rosso cupo; tenendolo fuso in contatto dell'aria per lungo tempo, svolge cloro, assorbe ossigeno e diviene alcalino. È volatile più del cloruro di sodio e meno di quello di potassio.

Idrati di cloruro di litio. — Rammelsberg ottenne l'idrato $\text{LiCl} \cdot \text{H}_2\text{O}$ lasciando una soluzione di cloruro di litio sotto campana con vaso pieno d'acido solforico.

Un altro idrato $\text{LiCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ si depona in cristalli prismatici allorchando si tiene una soluzione di cloruro di litio a temperatura di 0° . Sembrano rettangolari, e non si potè misurarli, perchè toccandoli « coi diti o colla carta divengono opachi e l'opacità si propaga per tutta la massa, che si risolve in poltiglia lattiginosa. Per la composizione corrispondono all'idrato di cloruro di sodio che si forma a -10° .

Cloruro di litio e di platino. — Si prepara colla semplice mescolanza dei due cloruri, ed evaporando sotto campana con acido solforico. Cristallizza in larghe lamine sovrapposte, di colore rosso aranciato, efflorescenti all'aria, solubili nell'acqua, nell'alcole ed in un misto di alcole e di etere. Corrispondono alla formola: $2\text{LiCl} + \text{PtCl}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$.

Bromuro di litio, LiBr. — Fu preparato da Rammelsberg, che lo ottenne saturando il carbonato di litina coll'acido bromidrico. Si concentra la soluzione sotto campana con acido solforico, con che si hanno aggetti fini e deliquescenti all'aria libera.

Ioduro di litio, LiI. — Si prepara come il bromuro. Evaporandone la soluzione a circa 15° si depona in cristalli anidri e deliquescenti. A temperatura più bassa cristallizza in prismi obliqui e simmetrici, la cui composizione corrisponde alla formola $\text{LiI} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$.

Fluoruro di litio, LiF. — Si satura coll'acido fluoridrico una soluzione di carbonato di litina; si ottiene in pagliuole cristalline. È poco solubile nell'acqua, e si fonde a calore rovente.

Fluoridrato di fluoruro di litio. — Si ottiene dal fluoruro con acido fluoridrico. È alquanto più solubile del fluoruro neutro e si sdoppia a calore rovente in acido fluoridrico ed in fluoruro di litio.

Solfuro di litio, Li_2S . — Per prepararlo si prende solfato di litina, si mesce con carbone in fina polvere e si calcina in crogiuolo coperto al rosso vivo. Se il carbone eccede, il prodotto è piroforico. Si liscivia con acqua la materia, con che il solfuro si discioglie. Saturandone la soluzione con acido solfidrico si ha il solfidrato di litio LiHS .

Quando si scalda o si fa bollire il solfuro con solfo, si forma bisolfuro e pigliano nascimento anche solfuri più solforati.

Il solfuro di litio è anche solubile nell'alcole.

LITIO (COMBINAZIONE COLL'OSSIGENO) (chim. gen.).

— Fino ad ora è nota una sola combinazione coll'ossigeno, che è l'ossido di litio Li_2O , il quale reagendo coll'acqua si converte in idrato LiOH , che è la litina.

Stando a Troost, il litio produrrebbe eziandio un perossido, il quale si troverebbe insieme coll'ossido quando si fa ardere il metallo in atmosfera di ossigeno; su di esso però non abbiamo notizia certa.

Ossido anidro. — Si prepara mediante l'ossidazione diretta del metallo; a quest'effetto si pone il litio in navicella di ferro, scaldata in canna di porcellana, per cui affluisce una corrente di ossigeno secco. Il litio si mantiene lucido fino a 200° ; al di sopra la combinazione si compie con viva incandescenza.

Si ottiene ancora decomponendo il carbonato di litina misto col carbone, operando a temperatura elevata in crogiuolo di platino; oppure calcinando per lungo tempo a calore rovente il nitrato di litina in un crogiuolo d'argento, decomposizione che è resa più rapida quando si aggiunge rame metallico.

L'ossido di litio anidro, quando è puro, è bianco e di frattura cristallina. Non intacca il platino, neppure a temperatura dell'incandescenza; se talvolta il platino ne è corrosivo, è segno che l'ossido di litio conteneva un poco di rubidio.

Posto in contatto dell'acqua, vi si scioglie a poco a poco con iscarso sviluppo di calore; la soluzione possiede forte reazione alcalina e sapore causticissimo.

Idrato di litio, LiOH . — Si forma pel contatto dell'ossido anidro coll'acqua, ed è in tale stato che il detto ossido si scioglie nel liquido.

La litina si estrae dai varii minerali che la contengono, principalmente dalla trifillina, dalla lepidolite, dalla petalite, dallo spodumeno e dal residuo dell'acqua minerale di Cornovaglia.

Per ottenerlo dalla trifillina (che è un fosfato a base di litina, di ferro e di manganese, e che contiene dal 5 al 7 per 100 di litina), Ugo Müller riduce il minerale in pezzetti della grossezza di un pisello, lo scioglie nell'acido cloridrico concentrato, vi aggiunge acido nitrico per ossidare il ferro, indi sesquicloruro di ferro, e poi evapora a secchezza. Polverizza la materia secca e la tratta coll'acqua, la quale discioglie i cloruri di litio e di manganese; versa solfuro di bario nel liquido, con che il manganese è precipitato; filtra, precipita la barita con acido solforico e rifiltra. Aggiunge acido ossalico al liquido ed evapora affine di ottenere l'ossalato di litina, d'onde per calcinazione rimane il carbonato.

Si può anche scacciare coll'acido nitrico il cloro dal cloruro di litio, evaporare, calcinare con rame e riprendere il residuo con acqua, che scioglie la litina.

È un processo semplice, ma che si può usare di raro, dacchè la trifillina è un minerale non troppo frequente.

Berzelius fu il primo a trovare il processo per estrarre la litina dalla petalite, dallo spodumeno e dalla lepidolite, ch'è fra i minerali litiferi il più abbondante.

Si riduce il minerale in polvere fina col mezzo di un mortaio di pietra durissima, si lava per decantazione affine di ottenere separato le parti più attenuate, che si raccolgono e si mescolano col doppio peso di calce viva; si calcina la materia al rosso vivo, indi si scioglie nell'acido cloridrico e poi si tratta con acido solforico per precipitare la calce. Si decanta la parte liquida, si evapora a secco affine di espellere l'eccedenza dell'acido solforico, si rompe in pezzi la materia calcinata e si digerisce con acqua che scioglie il solfato di litina, con solfato di allumina, ed un poco di solfato di calce. Si stempera carbonato di calce nel liquido, con che per digestione l'allumina precipita, e in appresso si toglie la calce valendosi dell'ossalato d'ammoniaca. Quando si abbia il solfato di litina puro, si decompone con acetato di barita, poi si calcina l'ossalato di litina per convertirlo in carbonato, il quale è fatto caustico col mezzo della calce.

È un processo di esecuzione penosa e malagevole quando si deve operare in grande; Regnault lo modificò rendendolo più breve. Ridotta in polvere fina la lepidolite, si mesce col doppio peso di calce viva e si arroventa nel fuoco gagliardo di una fucina; si polverizza la materia e si fa bollire con acqua e calce; si decanta il liquido che contiene calce, litina, potassa e soda; si satura con acido cloridrico e si concentra, con che deponesi cloruro di potassio. Si precipita la calce con carbonato di ammoniaca in eccesso, si evapora a secco, con che si ottiene una mescolanza dei cloruri di potassio, di sodio e di litio, su cui si fa agire l'alcole concentrato, il quale discioglie il solo cloruro di litio.

Schroetter fa fondere da prima la lepidolite da sola; durante la fusione la materia si gonfia, per cui fa d'uopo rimuoverla di frequente; quando è fusa s versa nell'acqua fredda, ritraendone per tal modo una massa vetrificata e trasparente, che si polverizza e si lava. Le acque di lavacro portano via un poco di alcali, onde si adoperano in un'operazione susseguente. Si fa bollire la materia lavata con acido cloridrico, nella dose di 2 p. di esso e della densità di 1,10 per 1 p. del minerale. L'ebollizione dura più ore, con che si separa la maggior parte della silice. Si aggiungono acido nitrico e perossido di ferro, si precipitano col carbonato di soda il ferro, l'allumina, la calce, la magnesia ed il manganese, mantenendo il liquido alquanto diluito, acciò il carbonato di litina resti disciolto; si filtra, si evapora in recipiente di ferro, con che si depone un poco di carbonato di magnesia; si satura con acido cloridrico e si aggiunge cloroplatinato di potassio in proporzione sufficiente per pre-

cipitare tutto il rubidio, il cesio ed il tallio. Si rifiltra il liquido che contiene la litina ed il platino in eccedenza, si tratta con idrogeno solforato, si concentra, si aggiunge carbonato di soda, con che la litina si depone in istato di carbonato. Da 1000 p. di lepidolite Schroetter ottenne 78 p. di carbonato di litina, 6,5 p. dei cloruri di cesio e di rubidio e 0,6 di tallio.

Hauer mescolò la lepidolite in polvere fina con metà peso di gesso, calcinò, lisciviò la materia calcinata, filtrò e nel liquido ebbe gli alcali disciolti. Concentrando, precipita un poco di allumina, di ossido di manganese e di solfato di calce, e continuando la concentrazione cristallizza la massima parte del solfato di potassa. Nell'acqua madre rimane solfato di litina, che si precipita con carbonato di soda. Così operando si possono estrarre due terzi del litio contenuti nel liquido.

Troost, affine di procedere con quantità ragguardevole di minerale, scaldò una mescolanza di lepidolite con carbonato e solfato di barita, operando in un buon forno a vento; la materia si fonde e soggiace ad una specie di liquazione, dividendosi in due strati, il superiore dei quali consta di una massa salina composta dei solfati di barita, di potassa e di litina, mentre l'inferiore è un vetro di perfetta trasparenza. Si polverizzano i solfati, si lisciviano con acqua, con che vengono separati dalle materie insolubili con cui sono commisti. Così procedendo si giunge ad estrarre la metà della litina che è contenuta nella lepidolite. Si può ottenere sino ai tre quarti della litina aggiungendo solfato di potassa al solfato ed al carbonato di barita.

Le proporzioni più convenienti per la mescolanza sono:

Lepidolite polverizzata	p. 1000
Carbonato di barita	» 1000
Solfato di barita	» 500
Solfato di potassa	» 300
	» 2800

Si fa fondere, e la fusione torna facile. Si formano i due strati e si trattano con acqua i solfati alcalini, d'onde poi si separa la litina in istato di carbonato valendosi del carbonato di soda. L'operazione riesce pur anco col carbonato e il solfato di calce in cambio di quelli di barita.

Finalmente Lunglmayr consigliò di estrarre la litina dalla lepidolite mescendo il minerale in fina polvere con $\frac{1}{4}$ in peso di calce, arroventando la mescolanza, polverizzando la materia calcinata, inaffiandola con acqua ed aggiungendovi due volte il peso di acido solforico concentrato. La litina cogli altri alcali si scioglie nell'acido.

La litina o idrato di litio si ottiene dalla soluzione

acquosa concentrata in piccoli grani cristallini. Possiede il sapore, la causticità e le reazioni alcaline della potassa o della soda, rispetto alle quali è meno solubile nell'acqua. Si fonde facilmente al di sotto del rovente, formando una massa, nel raffreddare, che possiede frattura cristallina. Non è volatile al calor bianco e neppure decomponibile. È untuosa al tatto. Attrae l'umidità e l'acido carbonico dall'aria, ma con prontezza minore di ciò che fanno la potassa e la soda.

Trattata col cloro, col zolfo o col fosforo, si comporta come gli altri due alcali mentovati; calcinata a temperatura elevata col carbone o col ferro, resiste alla decomposizione e non fornisce litio metallico, mentre, come ci è noto, la potassa e la soda rendono liberi i rispettivi metalli.

LITIO (DETERMINAZIONE QUALITATIVA E QUANTITATIVA DEL) (*chim. anal.*). — I sali di litio in soluzione non troppo diluita danno precipitati coi carbonati alcalini e col fosfato di soda. Col fosfato bisodico comune non formano precipitato a freddo, neppure a lungo, eccettuato il caso in cui si aggiunga ammoniaca, la quale a grado a grado v'induce un precipitato abbondante.

Col fosfato di potassa non danno nascimento a precipitato né per bollitura né per evaporazione; se non che, aggiungendo ammoniaca, il precipitato si manifesta copioso dopo qualche tempo.

Coll'acido idrofluosilicico formano un fluoruro di silicio e di litio quasi insolubile; coll'acido picrico danno un precipitato di picrato.

Le soluzioni dei sali di litina, quand'anche siano concentrate, non producono precipitati coll'acido perclorico, col solfato di allumina, col cloruro di platino, coll'acido ossalico e coll'acido tartarico.

I sali di litina in soluzione non sono intorbidati né dalla soda caustica a freddo, né dal carbonato di soda per ebollizione; trattati col fosfato disodico ed evaporati lasciano una polvere bianca quasi insolubile, formata di un doppio fosfato di litina e di soda.

Fusi col carbonato di soda su lamina di platino, producono una macchia di un giallo bruno nella circonferenza; effetto a cui dà origine anche il solo carbonato di soda, ma in grado assai minore.

Fondendone una piccola quantità su filo di platino nella fiamma ferruminatoria, tingono la fiamma stessa di un bel rosso di carmino. Un sale di potassa non impedisce la manifestazione del fenomeno; ma basta una tenue quantità di soda perché la fiamma apparisca ingiallita.

Sciolti o stemperati in fina polvere nell'alcole, ne colorano la fiamma di un bel rosso carmino, la qual cosa si ottiene eziandio colla carta saturata con una soluzione di un sale di litina, o con uno stoppino di una candelletta di cera imbevuta di fosfato o di acetato di litina.

Mediante lo spettroscopio si possono svelare minime tracce di litio, perché danno una bellissima striscia lucente di colore chermisino, avente la rifrangibilità fra le linee B C dello spettro solare, ed una striscia di un giallo debole, alquanto meno rifrangibile della striscia D. In tali due striscie è contenuta tutta la luce dello spettro del litio, quando proceda dalla fiamma del gas col lucignolo di Bunsen. A temperatura molto più elevata, come si ottiene colla fiamma dell'idrogeno, si manifesta una terza striscia di colore azzurro.

Per determinare quantitativamente il liquido, separato che sia dai metalli che l'accompagnano, si converte in carbonato, in solfato od in cloruro. Il carbonato si forma dai sali ad acido organico quando sono calcinati in contatto dell'aria. Per averlo in solfato si prende taluno dei suoi sali che contengono un acido volatile e si scalda con acido solforico, espellendo poi l'eccesso dell'acido col solo calore, senza aggiungere carbonato d'ammoniaca, perché il litio non forma solfato acido.

Il cloruro essendo igroscopico, non è tanto adatto per la determinazione quantitativa del metallo quanto è il solfato; nondimeno, ottenendosi comunemente il litio in istato di cloruro quando si separa dal sodio, si può usarlo per la determinazione, purché si calcini in eruginolo di platino ben coperto, si porti subito a raffreddare sotto campana con acido solforico e si pesi rapidamente.

Può anche determinarsi il litio convertendolo in fosfato PhO^4Li^3 . A quest'effetto si evapora la soluzione di un sale di esso con fosfato di soda, dopo aggiuntovi un poco di carbonato di soda per rendere alcalino il liquido; si digerisce nell'ammoniaca il residuo, si lava con una mescolanza a volumi uguali di acqua e di ammoniaca liquida, si secca a 100° e si calcina. Si può rendere più esatto il risultato evaporando il liquido e i lavacri che si raccolsero durante l'operazione, e trattando la tenue quantità di fosfato di litio contenutovi nel modo che fu detto. Rammelsberg pose in dubbio l'esattezza del processo, avvertendo che il fosfato di litio può contenere proporzioni variabili del metallo; Fresenius e Mayer dimostrarono, in contrario, che col fosfato la determinazione riesce giusta.

Separazione del litio dagli altri metalli. — Per separare il litio dai metalli pesanti si usa l'idrogeno solforato od il solfidrato d'ammonio; per le terre alcaline il carbonato di ammoniaca; per le terre il solfidrato d'ammoniaca, seguendo in tutto ciò quello che si suol fare per gli alcali.

Volendolo separare dal potassio si adopera il cloruro di platino, che non precipita i sali di litio.

Rispetto al sodio fa d'uopo di trasformare in cloruri i due metalli alcalini, seccare i detti cloruri e farli digerire in bottiglia ben chiusa con una mesco-

Quando si fa mescolanza dei due solfati semplici e si concentra, cristallizza in prismi dritti, di base rombica, modificati sugli spigoli in guisa da prendere l'apparenza di un prisma esagonale.

Solfato di litio e di ammonio. — Quando si mesce il solfato di litina con quello di ammoniaca e si concentra con lentezza, il doppio sale si depone in cristalli appartenenti al sistema del prisma obliquo simmetrico. Ha la formola $\text{SO}_4\text{Li}^2 + \text{SO}_4(\text{AzH}^4)^2$.

Nitrato di litina, AzO^3Li . — Sale di grande deliquescenza, che si prepara nel solito modo, cioè col carbonato di litina che si fa sciogliere nell'acido nitrico.

Evaporandone la soluzione acquosa a 15° , in atmosfera mantenuta secca dall'acido solforico, si depone in bei romboedri basati, il cui angolo è di $105^\circ 40'$. È adunque isomorfo col nitrato di soda, il quale cristallizza in romboedri il cui angolo è di $106^\circ 33'$. È solubilissimo nell'alcole, e forma nell'acqua soluzioni soprassature.

Concentrando la soluzione al disotto di 40° , il sale cristallizza in aghetti prismatici deliquescentissimi, la composizione dei quali corrisponde alla formola $2\text{AzO}^3\text{Li} + 5\text{H}^2\text{O}$.

Carbonato di litio, CO^3Li^2 . — Si depone dai sali solubili di litina a cui si aggiunse carbonato di soda o di potassa. Devesi lavare accuratamente con acqua affine di liberarlo dai sali nel cui seno fu prodotto, dacchè ne trae seco piccole quantità, che tiene aderenti con pertinacia.

Si possono anche trasformare i solfati misti ottenuti dalla lepidolite, convertendoli in nitrati col mezzo del nitrato di barita, indi decomporli col calore e con acido ossalico, con che sono ridotti in carbonati; indi coi lavacri separare quello di potassa o di soda da quello di litina che rimane in gran parte indisciolti. Si può anche decomporre i nitrati col rame metallico, calcinando, con che rimane litina che si scioglie nell'acqua, e d'onde si precipita con una corrente di acido carbonico. Oppure si decompongono i solfati coll'acetato di barita, e si calcinano gli acetati misti, affine di ridurli in carbonati.

Quando però si voglia ben puro, fa d'uopo stemperare in acqua il carbonato ottenuto con una delle maniere indicate, e gorgogliarvi una corrente di acido carbonico; esso in allora vi si scioglie, per indi deporsi puro e cristallizzato di mano in mano che l'acido carbonico svanisce.

Il carbonato di litina quando si separa lentamente da una soluzione è cristallizzato. È poco solubile nell'acqua, di cui occorre un litro per 12 grammi del sale; la temperatura non ne accresce la solubilità. L'acqua carica di acido carbonico scioglie più che quattro volte di carbonato di litina in confronto dell'acqua pura; Troost verificò che un litro di acqua carbonica può ricevere $52^{\text{gr}}, 5$ del carbonato.

Esponendo il carbonato di litina al calore, incomincia a decomporci ad una temperatura inferiore a quella del suo punto di fusione e seguita con grande lentezza; finalmente si fonde al calore rosso. Dopo che fu calcinato non riassume più l'acido carbonico, a somiglianza del carbonato di magnesia. Scaldato a rovente in mescolanza col carbone svolge ossido di carbonio e si converte in ossido di litio.

In soluzione acquosa precipita le soluzioni metalliche e per ebollizione scompone i sali ammoniacali con isviluppo di carbonato d'ammoniaca.

Clorato di litio, ClO^3Li . — Si prepara per doppia decomposizione tra il solfato di litina e il clorato di barita, feltrando ed evaporando il liquido, che fornisce il sale in ottaedri regolari deliquescentissimi, contenenti una molecola di acqua di cristallizzazione, fusibili a 50° in essa acqua, la quale svapora seguitando a scaldare. Vicino a 100° il sale si scompone con isviluppo d'ossigeno ed un poco di cloro, lasciando un residuo di cloruro e di ossido.

Perclorato di litio. — Cristallizza in aghetti indeterminabili, deliquescentissimi e solubilissimi nell'alcole.

Bromato di litio. — Si satura il carbonato di litina coll'acido bromico, si mette ad evaporare la soluzione sotto campana con acido solforico, e il sale cristallizza in aghetti sottili e deliquescentissimi.

Iodato di litio, IO^3Li . — Si prepara coll'acido iodico e il carbonato di litina, evaporando la soluzione, da cui si ha il sale in crosta cristallina. È solubile nel doppio peso di acqua, insolubile nell'alcole, fusibile al calore, perdendo iodio ed ossigeno e lasciando un residuo d'ioduro e di ossido.

Periodato di litio. — Deliquescente. Concentrandone la soluzione sotto campana con acido solforico, fornisce cristalli indeterminabili.

Fosfato di litio, PhO^4Li^3 . — Si ottiene versando fosfato di soda in un sale di litina, reso alcalino con soda, scaldando ad ebollizione e lasciando il liquido a sé in modo che si raffreddi lentamente. È una polvere bianca e cristallina, insolubile nell'acqua e più ancora nell'acqua ammoniacale, solubile negli acidi diluitissimi e nei sali ammoniacali.

Borato di litio. — Saturando l'acido borico col carbonato di litina si ha questo sale, che per evaporazione del liquido si depone in cristalli opalini aventi la composizione BoO^3Li .

Cromato neutro di litio. — Quando si tratta il carbonato di litina coll'acido cromico si forma una soluzione, la quale evaporata, fornisce cristalli di colore rosso arancio, appartenenti al sistema del prisma retto di base rombica e la cui composizione corrisponde alla formola $\text{CrO}^4\text{Li}^2 + 2\text{H}^2\text{O}$.

Bicromato di litio. — Si ottiene aggiungendo al cromato neutro una quantità di acido cromico uguale a quella che già contiene. Ha per formola $\text{Cr}^2\text{O}^7\text{Li}^2 + 2\text{H}^2\text{O}$.

Acetato di litio. — Si prepara saturando coll'acido acetico il carbonato di litina, ed evaporando il liquido fino a consistenza sciolpessa, d'onde si depongono in breve prismi dritti e romboidali dell'acetato, aventi per composizione $C^2H^3O^2, Li + H^2O$.

È un sale deliquescente, solubile in meno di un terzo del proprio peso di acqua a 15° ed in 4,64 p. di alcole di 81 cent. a 14° . Scaldandolo dapprima si fonde nella propria acqua di cristallizzazione, che perde in appresso, poi soggiace alla fusione ignea, e in ultimo si decompone dando nascimento a carbonato di litina ed a carbone.

LITOFELLICO ACIDO, $C^{20}H^{26}O^4$ (chim. gen.). — I così detti bezoardi (vedi *Enciclopedia*, vol. III, pag. 150) sono concrezioni che si trovano specialmente nello stomaco e negli intestini della capra *agagrus* e dell'*antilope tereus*. Alcuni bezoardi sono quasi totalmente costituiti da un acido detto *acido litofellico*. Quest'acido, scoperto da Goebel, fu studiato in seguito da Etting, Wöhler, Hermann, Malaguti e Sarzeau, Hoppe-Seyler. Non si è ancora certi della sua formola grezza, e tanto meno quindi si possono emettere delle ipotesi intorno alla sua vera natura.

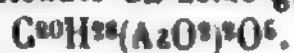
Per estrarre l'acido litofellico dai bezoardi, si trattano con acqua bollente, che depone l'acido in lamelle cristalline, colorate. Queste si lavano con alcole freddo, indi si disciolgono nell'alcole bollente e si scolorano con carbone animale; oppure si può sciogliere l'acido in un alcali, riprecipitarlo con acido cloridrico e farlo ricristallizzare dall'alcole.

Quest'acido cristallizza in prismi romboidali incolori, microscopici, a faccie terminali oblique o in scalenoedri (Goebel); queste forme appartengono al tipo esagonale (Hoppe-Seyler).

È insolubile nell'acqua, ma si scioglie in 29 parti d'alcole a 20° e in 6,5 p. d'alcole bollente. Si scioglie in 444 p. d'etere a 20° ed in 47 p. all'ebollizione.

La sua soluzione alcolica possiede reazione acida e devia a destra il piano di polarizzazione. Fonde a $204-205^\circ$ e si consolida in massa cristallina; se però si riscalda un poco più di 205° subisce una modificazione, perché si consolida in una massa amorfa, trasparente e fusibile a $105-100^\circ$. Scaldato rapidamente fornisce l'acido *pirolitofellico* $C^{20}H^{24}O^3$. Si scioglie nell'acido solforico concentrato.

Malaguti e Sarzeau, trattandolo con acido nitrico a caldo, hanno ottenuto un acido giallo



Per l'azione dell'acido nitrico bollente si trasforma in una resina bruna analoga all'acido coloidico (o alle disisina?). La potassa non vi ha azione.

Scaldato con zucchero ed acido solforico, dà la reazione di Pettenköfer come gli acidi biliari.

L'acido litofellico si discioglie facilmente negli alcali e ne' carbonati alcalini.

I sali di potassio e di sodio sono amorfi, solubili nell'acqua, alcole ed etere; però il sale di sodio cristallizza in fini aghi dalla sua soluzione alcolica saturata a caldo (Hoppe-Seyler). L'acido litofellico separato da' suoi sali è amorfo.

Il sale d'ammonio è facilmente decomponibile, precipita coi sali di piombo e d'argento.

Il sale di bario è una massa cristallina mammellonata, solubile nell'alcole.

Il sale di piombo è un precipitato bianco di composizione variabile. Secondo Etting e Will, si può ottenere un sale della formola $(C^{20}H^{25}O^4)^2Pb + 2PbO$.

Il sale d'argento $C^{20}H^{25}O^4Ag$ è un precipitato fiocoso che cristallizza in lunghi aghi.

LITOGRAFIA (chim. tecn.). Vedi il Volume di complemento.

LITOMARGA (chim. miner.). Vedi **SMECTITE**.

LOBARICO ACIDO (chim. gen.). — Dalla *lobaria adusta* Hoffmann e dalla *parmelia saxatilis* Knop estrassero un nuovo acido, a cui si diede nome di *acido lobarico*, della formola $C^{17}H^{20}O^5$.

Si tratta il lichene coll'etere, che scioglie l'acido, la materia colorante verde del lichene, una resina odorosa e parecchie altre sostanze. Si pone ad evaporare la soluzione eterica, si ripiglia con alcole assoluto e bollente l'estratto, e si aggiunge un poco di benzina. Evaporando con lentezza la soluzione alcolica, l'acido lobarico si depone in agglomerati mammellonari, che diventano incolori, purché si facciano ricristallizzare più volte.

È un corpo incoloro, insipido, insolubile nell'acqua, solubile nell'alcole bollente e nell'etere caldo; insolubile nell'acqua di calce ed in quella di barite, solubile nella potassa e nell'ammoniaca, e la soluzione ammoniacale si tinge di rosso in contatto dell'aria. Polverizzandolo si elettrizza fortemente.

LOEWEITE (chim. miner.). — Solfato idrato di magnesia e di soda, che in pure masse cristalline si associa all'anidrite lamellare, nelle saline di Ischl, in Austria. È dimetrica, tetragonale. Di colore giallo miele, o rossiccio. Uniasse; con lucentezza vitrea. Durezza = 2,5...3,0; Peso specifico = 2,376. Analisi di Hauer: SO^2 52,53; MgO 14,31; Na^2O 18,58; H^2O 14,80. Si trova anche in masse granulari o compatte.

LOEWIGITE (chim. miner.). — Doppio solfato idrato di allumina e di potassa, le cui masse globose ricordano l'aspetto della alunite compatta. È di colore giallo-paglia, chiaro, translucido, con frattura perfettamente concoidale. Durezza = 3...4; Peso spec. = 2,58. Composizione: anal. di Köwig: SO^2 34,84; Al^2O^3 33,37; K^2O 10,10; H^2O 18,32; silice 3,87. Questa è la varietà di Slesia. La varietà della Telfa, pr. Civitavecchia, diede a Mitscherlich: SO^2 37,86; Al^2O^3 36,01; K^2O 9,63; H^2O 16,50.

Al cannello si comporta come l'alunite, colla quale

ha a comune i principali suoi giacimenti alla Tolfa ed a Tabriz in Islesia.

LOFINA (sin. *Pirobenzolina*) (chim. gen.). — Questa sostanza azotata, basica, ottenuta da Laurent per distillazione secca dell'idrobenzammide, da alcuni è formulata con $C^{11}H^{16}Az^2$, mentre da altri è considerata come un isomero dell'idrobenzammide o dell'amarina e quindi $C^{11}H^{18}Az^2$.

Si forma: 1° distillando a secco l'idrobenzammide (Laurent); 2° distillando la mescolanza che ottiensi per l'azione del solfito d'ammonio sull'aldeide benzoica (Laurent); 3° per distillazione secca dell'amarina (Fownes); 4° per decomposizione del solfito di benzoilammonio colla calce (Goesmann); 5° distillando la di e tribenzilammide (Brunner, 1869); 6° per distillazione del cloridrato d'idrobenzammide (Eckmann e Kühn).

Per prepararla si distilla l'idrobenzammide; si sviluppa dell'ammoniaca ed una materia oleosa; quando però è cessato lo sviluppo d'ammoniaca resta nella storta una materia fusa che si versa in un mortaio. Si purifica questa sostanza lavandola con etere e trattandola con alcole bollente, al quale si aggiunge della potassa sino a che il tutto siasi sciolto. Per raffreddamento la lofina si depona cristallizzata.

Si può anche purificarla sciogliendola nell'acido cloridrico, decomponendo la soluzione bollente con ammoniaca, e lasciare in riposo.

Goesmann prepara la lofina dal solfito di benzoilammonio mescolandolo, ben disseccato, con circa quattro volte il suo peso di idrato calcico secco; indi scalda a 180-200° in una storta, a bagno d'olio. Prima distilla dell'amarina; terminata l'operazione, il ventre ed il collo della storta si trovano rivestiti di lofina cristallizzata, che si purifica come fu detto.

La lofina cristallizza in aghi setacei, incolori, inodori, senza sapore. Fonde a 260-270°. Può sublimare a 250° senza fondere né scomporsi. È insolubile nell'acqua, pochissimo solubile nell'alcole e nell'etere. Non ha azione sulla luce polarizzata. Si scioglie facilmente nella potassa alcolica bollente. Secondo Eckmann, 100 p. d'alcole assoluto sciolgono 0,81 di lofina a 19°, da 0,84 a 0,91 a 21°, e 2,7 a 2,75 a 78°. Cento p. d'etere ne sciolgono 0,26 a 19° e 0,32 a 22°.

La lofina si combina direttamente col bromo, ed il prodotto sciolto nell'etere cristallizza in bei prismi gialli.

Bollita con acido nitrico dà la *nitrolofina*,



che è una massa polverulenta, cristallina, d'un color giallo-ranciato.

La lofina è una base debole, ha leggiera reazione alcalina. I suoi sali sono solubili nell'alcole, insolubili nell'acqua.

Il cloridrato di lofina, $C^{11}H^{16}Az^2.HCl + H^2O$,

si ottiene, secondo Laurent, in pagliette cristalline quando si tratta la lofina con alcole bollente ed acido cloridrico. Si depone in forma di aghi trasparenti saturando con acido cloridrico una soluzione alcolica di lofina saturata a caldo.

Il cloridrato, $C^{11}H^{16}Az^2.HCl$, ottenuto sciogliendo la lofina nell'alcole saturo d'acido cloridrico, fonde a 155° (Brunner).

Il cloroplatinato, $(C^{11}H^{16}Az^2.HCl)^2PtCl^4$, è in cristalli giallo-ranciati che si separano per raffreddamento allorquando si mescolano le soluzioni alcoliche bollenti di cloridrato di lofina e di cloruro platinico.

La soluzione alcolica del cloridrato ottenuta da Brunner dà col cloruro di platino un cloroplatinato giallo che essiccato all'aria è



Secondo Brunner però le analisi dei sali non concordano bene colla formola $C^{11}H^{16}Az^2$ della lofina.

L'iodidrato cristallizza in grossi aghi, più solubile nell'alcole e nell'etere che non il cloridrato.

Il nitrato, $C^{11}H^{16}Az^2.HAzO^3 + H^2O$, è in pagliette leggiere, solubili nell'alcole ed insolubili nell'acqua (Laurent).

Il solfato forma delle piccole lamine brillanti (Laurent).

Se si aggiunge una soluzione alcolica e concentrata di lofina ad una soluzione alcolica concentrata e neutra di cloruro platinico, si ottiene un precipitato ranciato e cristallino contenente 17,5 per 100 di platino, e che sembra un prodotto della combinazione diretta del $PtCl^2$ colla lofina. Col nitrato di argento si ottiene un composto $C^{11}H^{16}Az^2.AzO^3Ag$, cristallizzato in aghi e che si scompone per ripetute cristallizzazioni.

Azione dell'ioduro d'etile sopra la lofina. — Secondo Goesmann e Atkinson, la lofina trattata coll'ioduro d'etile fornisce solamente dell'iodidrato di lofina; però, secondo Kühn, si ottiene anche dell'ioduro di dietilofinio se si scalda per 60 ore al bagno maria la lofina coll'ioduro d'etile.

Questo ioduro cristallizza in piccolissime tavole, fusibili a 234°, solubili nell'acqua e nell'alcole; in base libera, separata mediante l'ossido d'argento, è incristallizzabile.

Trattato col cloruro d'oro fornisce il composto $C^{11}H^{16}(C^2H^5)^3Az^2.HCl.AuCl^3$, cristallizzato in aghi microscopici, gialli.

L'ioduro non è decomposto dal nitrato d'argento, ma il cloridrato invece fornisce il composto



LOGANITE (chim. miner.). — Varietà di clorite, che sembra derivata dall'alterazione dell'orneblenda, e che in forme pseudomorfe si trova alle cadute del Calumet nel Canada. È di color cioccolata, bruno. Peso spec. = 2,60... 2,64. Anal. di Huot:

SiO_2 83,28; Al_2O_3 13,30; Fe_2O_3 1,92; MgO 35,50; H_2O 16,00. Somiglia alla pseudofite.

LOKAINA (*chim. gen.*). — È la materia colorante del lokao, donde fu estratta da Cloez.

Per prepararla si sciolgono 100 gr. di carbonato d'ammoniaca puro in 4 litri di acqua distillata, e vi si aggiungono 10 gr. di lokao in polvere grossolana. Si lascia in digestione per 4 giorni, dibattendo di tempo in tempo, e si filtra; il liquido filtrato è di un verde azzurro cupissimo; si pone ad evaporare al bagno maria in recipienti di fondo piatto, seguitando finchè tutto il carbonato d'ammoniaca rimanga espulso. Si ottengono 60 gr. di un prodotto di colore azzurro, solubile perfettamente nell'acqua, il quale è un composto della materia colorante pura o lokaina coll'ammoniaca.

La lokaina ammoniacale ha i portamenti di un sale d'ammoniaca qualsivoglia; svolge ammoniaca a freddo colla potassa ed a caldo colla magnesia, formando in questo caso una lacca magnesiaca di tinta verde-azzurrognola, solubile nell'acido acetico, da cui è precipitata dall'alcole in fiocchi di un bellissimo azzurro.

Così ottenuta la lokaina ammoniacale non è di purezza assoluta, poichè calcinandola fornisce $\frac{1}{100}$ di materia minerale coll'aspetto di una cenere grigiognola, che contiene specialmente allumina e perossido di ferro.

Per avere la lokaina ammoniacale in istato di maggiore purezza, si prepara la soluzione del lokao nel carbonato d'ammoniaca e si precipita coll'alcole; si ottiene un precipitato di colore azzurro cupo, che si lava con alcole fino ad esaurimento.

Seccandolo a 100° ed incenerendolo non lascia che tracce di materia minerale, e l'alcole di lavacro contiene diverse sostanze brune in soluzione ed una certa quantità di glucoso.

Seccata a 100° ed analizzata diede cifre corrispondenti alla formola $\text{C}^{56}\text{H}^{33}\text{O}^{33}, \text{AzH}^4\text{O}$, d'onde per la lokaina pura l'altra formola $\text{C}^{56}\text{H}^{33}\text{O}^{33}, \text{HO}$.

I sali metallici formano nella soluzione della lokaina ammoniacale precipitati che hanno l'aspetto di vere lacche, e di composizione non bene definita, poichè la maggior parte dei sali, tra cui il cloruro di sodio, fanno deporre la lokaina ammoniacale dalla propria soluzione senza alterarla, onde lavando ripetutamente il precipitato, esso torna a disciogliersi nell'acqua pura.

Il calore produce un effetto notevole sulla lokaina ammoniacale, in quanto che la sdoppia in varii prodotti, bastando a ciò la temperatura di 100° protratta per più ore. Si separa una materia di colore viola purissimo, insolubile per intero nell'acqua fredda e calda e nel carbonato di ammoniaca, di modo che torna facile separarla da quella parte di lokaina ammoniacale che rimase inalterata. Tale ma-

teria fu denominata *lokaetina* dal Cloez, e può ottenersi in modo più agevole operando come segue: si tratta a caldo la lokaina ammoniacale con acido solforico molto diluito, cioè al ventesimo, ed essa si sdoppia in glucoso con altri prodotti solubili, ed in un corpo bruno rossigno insolubile nell'acido diluito. Si purifica facilmente con lavacri, dapprima di acqua, indi di alcole, che scioglie diverse sostanze brune.

La lokaetina seccata a 100° non lascia che tracce di cenere; è pochissimo solubile nell'acqua e negli altri solventi, fatta eccezione per l'acido acetico concentrato e bollente, che se ne impadronisce e indi l'abbandona inalterata quando si fa evaporare.

Posta in contatto dell'acqua fredda si rigonfia a somiglianza della gomma adragante, e basta la più che tenue traccia di un alcali per farla volgere ad un viola intensissimo.

Digerita con tenuissima quantità di carbonato di ammoniaca, passa al viola chiaro; in allora è lievemente solubile nell'acqua e si può fissare sul cotone e sul lino.

Quando il carbonato di ammoniaca eccede, diviene di colore viola azzurro, ed è insolubile assolutamente nel liquido alcalino; ma lavandolo a lungo, il viola finisce per disciogliersi in tenue quantità nell'acqua pura.

La lokaetina è una sostanza stabilissima; soffre riduzione dal solfidrato d'ammoniaca come la lokaina, producendo fiocchi rossi, poco solubili nel liquido ammoniacale e che passano al viola in contatto dell'aria. Bollita a lungo con una soluzione d'iposolfito di soda, si va scomponendo ed il liquido si tinge di verde.

La lokaetina seccata a 100° ed analizzata diede cifre corrispondenti alla formola $\text{C}^{56}\text{H}^{33}\text{O}^{10}$.

Da quanto esponemmo circa all'azione del calore e dell'acido solforico diluito sulla lokaina, sembra che dessa sia un glucoside, poichè nel suo sdoppiare dà origine a glucoso, che si può ottenere cristallizzabile e capace di fermentare e di ridurre il tartrato cupro-potassico.

Azione degli acidi nitrico e solforico concentrati sul lokao e sulla lokaina ammoniacale. — L'acido nitrico fumante, ed anche l'acido di concentrazione comune sciolgono in rosso bruno la lokaina ammoniacale ed il lokao; scaldando si svolgono vapori rutilanti, mentre il liquido diventa di un giallo cupo.

Operando colla lokaetina, per isaldare il glucoso e gli altri prodotti dello sdoppiamento della lokaina, ed usando acido nitrico diluitissimo a temperatura dell'ebollizione, si forma acido ossalico in abbondanza, oltre ad una materia gialla fornita di un ricchissimo potere colorante.

Tale prodotto è solubile nell'acqua, nell'alcole e nell'etere, passa al giallo cupo per l'azione degli al-

cali e tinge in giallo vivacissimo la seta a freddo. Differisce compiutamente dall'acido pierico, di cui non ha il sapore amaro.

L'acido solforico concentrato scioglie la lokaetina in bruno porpora cupissimo; aggiungendo acqua si ha un precipitato di colore bruno, insolubile nell'acqua e nell'alcole inacidito, e che mediante gli alcali deboli fornisce un prodotto di colore verdiccio, solubile nell'acqua.

La materia ottenuta nella maniera descritta fu lavata accuratamente, seccata ed analizzata; fornì cifre corrispondenti alla formola $C^{12}H^{10}O^2$. Paragonandola a quella della lokaetina si riconosce che ne differisce per 2 molecole di acqua.

LOKAO (chim. gen.). — È detto anche *verde della Cina*. Nel 1848 Daniele Koechlin Schonck trovò in una colonina cinese una nuova materia colorante verde, onde era stata tinta, di una natura tutta speciale ed ignota in Europa. Persoz avendo esaminato un campione della stessa tela, ne riconobbe ugualmente la novità e dimostrò che era di origine organica. I tintori di Lione e dei Paesi Bassi, viste l'importanza, ne fecero domanda al commercio, ed in breve ne giunsero quantità ragguardevoli al prezzo di 533 lire per chilogrammo.

Fatta ricerca intorno all'origine di esso colore, si venne a sapere che il lokao si ottiene da due piante insieme, una delle quali è il *rhamnus utilis* o *hong-pi-la-sou*, mentre l'altra è il *rhamnus chlorophorus* o *pe-pi-lo-sciu*. Delle due piante nominate, una sarebbe coltivata e l'altra crescerebbe selvaggia; il *rhamnus utilis* fornirebbe una tinta più forte e più stabile, ma priva di riflesso e di lucidezza; il *rhamnus chlorophorus* la darebbe più debole ma con riflesso magnifico.

Stando alle notizie del padre Helot, nella Cina, e particolarmente in A-ze si prepara un lokao prendendo la scorza fresca della prima pianta, bollendola e lasciandola in infusione per due giorni; si fa l'uguale cosa colla scorza fresca della seconda infusione che dura 10 giorni. I due bagni devono essere separati e ad ambedue si deve aggiungere acqua di calce. S'immergono le tele da sette a dieci volte nel bagno dell'*hong-pi*, e in appresso tre volte in quello del *pe-pi*, facendole seccare dopo ciascuna immersione. Si stende sul cadere della notte, e si lascia nel giorno seguente al sole, poichè senza il raggio solare non si manifesta il colore.

È curioso che le stoffe tinte in Cina col lokao sono di un verde intenso da un lato e di un verde debole dall'altro; per cui Persoz suppose che le notizie date dal padre Helot non fossero state attinte da buona fonte, o, per meglio dire, coloro che glielo somministrarono lo vollero ingannare.

Comunque sia, le colonine, quando furono tuffate più volte nelle infusioni della corteccia o seccate

senza lavarle previamente, vengono poscia immerse nell'acqua fredda e dibattute replicatamente. Si uniscono i lavacri in una caldaia, e si stende alla superficie del liquido uno strato di fili di cotone, indi si scalda fino a bollitura, durante la quale la materia colorante che stava nuotando nell'acqua si attacca ai detti fili.

Si toglie l'acqua esaurita, se ne sostituisce dell'altra, seguitando finchè i fili appariscano ben carichi della materia colorante. Dopo ciò si tolgono dalla caldaia, si lavano in acqua chiara e fredda e si soffregano tra le mani, con che il lokao se ne stacca e precipita. Si lava accuratamente il precipitato, e si stende in pasta finissima sopra un foglio di carta fina adagiato sulla cenere; si fa disseccare dapprima all'ombra, indi al sole, ed il lokao si contrae nel disseccarsi, si stacca dalla carta rotto in laminette irregolari, sottili, leggiere e dure, possedenti un bel riflesso.

Occorre, in generale, uno strato di filo di cotone del peso di 3^{chil.},620 per esaurire i lavacri di 300 pezze di tela. Siccome 40 pezze forniscono 37^{gr.},8 di lokao, perciò occorrono 1060 pezze di tela tinta per raccoglierne 1 chilogrammo.

Michel di Lione, attenendosi alla descrizione data dal padre Helot, tentò di preparare un verde somigliante al lokao, ricavandolo dalle scorze dei rami indigeni, e preferendo il ramo purgativo come quello che gli fornì risultati di maggiore importanza. Fecce a tale scopo parecchie immersioni delle tele nell'infuso della scorza, dopo le immersioni le stese sul prato per una notte ed una parte del mattino, e quando furono secche le vide tinte di un viola intenso, il quale passò al verde in soluzione debole e bollente di allume, che porta via il giallo ed il fulvo, i quali modificavano il tono del colore principale. Ne ottenne un verde che possedeva tutte le reazioni del cinese, quantunque meno vivo e meno lucido; la stoffa od il tessuto aveva inoltre un lato più colorito dell'inverso, cioè quello che era rimasto esposto alla luce diffusa. Parrebbe adunque dalle esperienze del Michel che veramente i Cinesi procedono come era stato riferito dall'Helot.

Il lokao giunge in commercio in laminette sottili, appannate, della grossezza di 1 a 4 millimetri. Hanno colore azzurro, con riflessi violacei e verdi, e sono fragili e di polverizzazione malagevole, perchè s'impastano sotto il pestello.

Scaldando il lokao a temperatura crescente, brucia senza sviluppo di vapori che diano un sublimato; seguitando la calcinazione, se ne ottengono ceneri, in proporzione di 21,5 a 33 per 100, composte in massima parte di ossido di ferro, di calce e di allumina.

Si scioglie parzialmente nell'acqua, e talvolta non si scioglie, a seconda della quantità delle materie minerali che contiene; in qualsivoglia modo vi si rigonfia e vi si stempera.

Non è solubile nell'alcole e nell'etere, nello spirito di legno e nel solfuro di carbonio. Cloez considera il lokao come una vera lacca contenente una quantità notevole di materie minerali diverse, principalmente calce, allumina ed ossido di ferro. Già il Persoz ne aveva riconosciuto la qualità di lacca e trovatovi in mescolanza fosfato di allumina.

Quando si fa digerire per una settimana in contatto dell'acqua ed in recipiente turato, soggiace ad una specie di fermentazione, accompagnata da una riduzione parziale. Feltrando il liquido, questo apparisce di un verde azzurro molto cupo, mentre il residuo esaurito dall'acqua fredda si scioglie nella calda tingendola di un viola rosso. La materia rosso-violacea è il verde che soggiacque a riduzione, poichè lasciando il liquido all'aria esso depona un precipitato copioso di colore azzurro, che somiglia all'endaco, ed inoltre tinge il cotone, la lana e la seta in modo che stando all'aria diventano azzurri.

Potrebbe supporre che la materia azzurra così ottenuta, detta cianina da Persoz, fosse la sostanza colorante pura; ma il Cloez assicurò che è similmente una lacca, meno ricca tuttavia di materie minerali in confronto della lacca primitiva. Se aggiungesi lievito di birra al lokao stemperato nell'acqua, la fermentazione viene compiuta con isvolgimento ragguardevole di gas; in tal caso soggiacque non ad una semplice riduzione, poichè feltrando se ne ha un liquido rosso scarlatto, il quale depona in contatto dell'aria un prodotto di un colore viola ricchissimo, che è la lokaetina ammoniacale.

L'acido acetico e gli acidi cloridrico, solforico, tartarico, diluiti e freddi, rendono più agevole la soluzione di lokao nell'acqua. Coll'influenza del calore gli acidi gagliardi fanno volgere al bruno di oliva le soluzioni del lokao, mentre v'inducono la formazione di un sedimento grigio di ferro; in allora il liquido che sovrasta è giallo, e passa all'arancio col mezzo degli alcali. L'acido solforico concentrato scioglie il lokao in bruno vinoso.

Gli alcali dapprima aiutano la soluzione della materia verde; se non che, protraendo il contatto e meglio ancora scaldando ad ebollizione, il verde passa rapidamente al bruno, perchè s'ingenera una nuova materia colorante, non più riducibile in verde e che si fissa sul cotone mordanzato.

Il carbonato di soda e di potassa sciolgono facilmente il lokao, alterandolo nel tempo medesimo; diluendo con acqua la soluzione alcalina concentrata, ne precipita una lacca che è sempre impura. Quando si fanno agire sotto pressione di due o tre atmosfere distruggono la materia verde.

Gli agenti riduttori, come gli acidi fosfatice, arsenioso, iposolforoso, ossalico e formico, producono alterazione nelle soluzioni del lokao, inducendovi un precipitato di un porpora violaceo; l'acido solfidrico

ingenera un colore sanguigno intenso. L'aria riconduce il liquido al verde primitivo con passaggi per toni intermedi.

Il solfuro d'ammonio riduce e scioglie gagliardamente il lokao, e il cloruro stannoso acido lo scioglie in proporzione notevole e ne volge il colore al rosso di sangue; la soluzione così mutata, quando si satura con una base potente, o con un acetato alcalino, e si mette all'aria, ritorna al verde.

Gli agenti ossidanti (gli acidi nitrico, clorico, iodico, cromatico, ecc.) agiscono sul verde del lokao, ossidandolo successivamente, onde passa per tinte intermedie fino al rosso od al rosa. Il colore così prodotto non è identico con quello a cui danno origine i riduttori, perchè non si può da esso rigenerare il verde.

Un certo numero di sali, i fosfati, i pirofosfati, i borati, gli oleati e gli stearati alcalini agevolano la soluzione del lokao; i sali di zinco e di magnesina ne fanno volgere il verde all'azzurro puro; il nitrato d'argento ed il prussiato rosso, coll'intervento di un alcali, ne ossidano la materia colorante, la quale ha il potere di rendere occulti certi ossidi metallici, come la calce e l'ossido di ferro, tanto che non si possono far palesi se non distruggendo coll'incenerimento la materia organica.

Il precipitato purpureo, violaceo, che si forma mediante l'azione degli agenti riduttori, si discioglie nell'acetato di calce, soluzione la quale precipita a capo di un certo tempo una polvere di colore azzurro cupo che pende al viola.

Il cloruro stannico-ammonico ingenera nella soluzione acquosa od acetica del lokao un bel precipitato azzurro, allorquando vi si aggiunge dell'acetato di soda.

Aggiungendo allume ad una soluzione di lokao e poscia un carbonato alcalino, se ne ottiene una lacca alluminosa.

Per la purificazione del lokao commerciale, Persoz consigliò di procedere come segue:

Si fa sciogliere il lokao in una soluzione satura di carbonato di potassa, si lascia in quiete acciò si deponga il sedimento, si decanta la parte limpida e si diluisce con acqua. A termine di un certo tempo se ne ha un precipitato verde, il quale si può usare per la tintura e la stampa delle tele dopo che fu lavato e posto a sgocciolare.

Oppure si pone il lokao nell'acqua fino a che sia rigonfiato e si macina con una volta e mezzo il peso di acido acetico. Si diluisce con cinque parti d'acqua, si aggiunge ammoniaca, e ne precipita una lacca più ricca del prodotto primitivo.

LOKAO (chim. tecn.). — Il lokao si usa in tintura sul cotone e sulla seta; sono noti i metodi cinesi a tal uopo, che furono imitati in Europa, conformi alle esperienze di Michel e di Persoz.

Rimandando a TINTURA quanto si riferisce in ordine ai detti procedimenti, ci restringeremo in questo luogo a riferire le osservazioni fatte da Cloez per la tintura col lokao e colla lokaina ammoniacale.

Lokao naturale. — Si mette in digestione il lokao per più giorni nell'acqua fredda, si feltra e se ne ha un bagno di colore verde-cupo, che tinge il cotone in verde slucido intenso, e che sulla lana e sulla seta produce un tono azzurro grigio debolissimo, molto somigliante al colore di certe sete tinte dai Cinesi.

Lokao naturale ed agenti riduttori. — Furono proposti diversi preparati per tingere col lokao ridotto, senza conseguirne buoni effetti. Dovrebbe si forse procedere con un tino analogo a quello che si monta per l'endaco, con crusca e robbia.

Lokaina ammoniacale ed acqua distillata. — Quando si scalda la lokaina ammoniacale a 110° per più ore, e poscia trattasi con acqua pura, si ottiene un prodotto che tinge di viola vivissimo il cotone non mordanzato, la lana e la seta, operando a temperatura di 80°. La tinta resiste all'azione dell'ammoniaca.

Lokaina ammoniacale ed iposolfito di soda. — Quando si aggiunge iposolfito di soda ad un bagno di lokaina e si feltra, rimane nel feltro una materia violacea; il liquido che passa è di un azzurro purissimo, che tinge facilmente il cotone scaldando ad 80°; la tinta è di un bell'azzurro di cielo, di grande purezza. È un'operazione che riesce con somma facilità, e che probabilmente può fornire il mezzo di conseguire isolata la materia colorante pura, stingendone le matasse di cotone, come si fa per la materia colorante del cartamo.

Collo stesso bagno non si hanno che tinte debolissime sulla lana e sulla seta.

L'iposolfito di soda è un vero solvente della lokaina, so cui non produce riduzione neppure quando il liquido è bollente. Il cotone che fu tinto in azzurro come dicemmo di sopra, si stinge nella soluzione bollente dell'iposolfito, con che il liquido piglia un colore azzurro cupo.

In complesso si vede che il verde, o piuttosto l'azzurro di Cina, quando fu purificato conveniente-

mente, fornisce ottimi risultati, si colla tintura in bagno, che per la stampa delle tele. L'azzurro ottenuto sul cotone resiste a sufficienza alla luce ed al sapone; arrossa in contatto degli acidi, ma ritorna immediatamente all'azzurro col mezzo dell'ammoniaca.

LOPPE (chim. metall.). — Dicesi loppe nel linguaggio metallurgico quella materia scoriacea, vetrosa, più o meno fusibile, che si produce negli alti forni durante la riduzione dei minerali ferriferi, e che, raccogliendosi nel così detto crogiuolo contemporaneamente alla ghisa, serve a proteggerla contro le cause di ossidazione e di decarburazione.

La formazione delle loppe durante il processo di fusione si fa, in parte a spese della ganga che, nel maggior numero dei casi, accompagna naturalmente il minerale ferrifero, ed in parte col sussidio del fondente o flusso che il maestro fonditore mette in aggiunta al minerale per comporre il così detto letto di fusione. La materia estranea al minerale, la ganga, può essere talvolta abbastanza fusibile per se stessa, ed in quantità tale da rendere inutile l'aggiunta del flusso.

Le loppe si possono considerare come vetri imperfetti, nei quali la silice si trova d'ordinario combinata colla calce, la magnesia, la barite, il protossido di manganese, il protossido di ferro, la potassa, in tenue quantità, e l'allumina; la polibasicità dell'acido silicico, e la facilità colla quale i silicati metallici stringono fra loro combinazioni o miscele omogenee e fusibili, spiegano cotai complessa natura delle loppe.

L'ossido di ferro trovasi molte volte nelle loppe in così notevole quantità, che giova trattarle come se fossero veri minerali, per ricavarne il metallo; quanto diciamo per le loppe è applicabile alle scorie dei forni catalani ed a quelle che si producono nei forni di affinamento. Numerose esperienze furono istituite da Berthier sopra tale materia, dalle quali risultò che certe loppe di alti forni contenevano persino 69 per 100 di perossido di ferro, quantità non inferiore a quella dei minerali reputati fra i migliori; dalle memorie del Berthier ricaviamo ancora i risultati seguenti:

	Forni antichi	Forni catalani	Forni comuni	Affinerie inglesi	F. di puddellatura
Silicio	26,25	34,05	14,98	27,60	36,80
Calce	1,16	4,33	2,60	—	—
Allumina	4,75	2,76	1,47	4,00	1,50
Protossido di manganese	1,46	9,18	1,62	—	—
id. di ferro ..	65,66	41,50	79,00	61,20	61,00
Magnesia	—	2,11	0,25	—	—
Acido fosforico	—	—	—	7,20	—

Nel Landrin si trovano inoltre le seguenti medie, riferibili ad analisi di quattro specie di loppe di magone e fucine inglesi:

	Finamento	Puddellatura	Bollire	Laminatura
Ferro metallico	63	70	70	73
Ossigeno	18	20	17	22
Silice	16	6	12	3
Allumina	2	2	1	1
Magnesia	1	2	0	1
	100	100	100	100

Dalle riferite analisi, alle quali se ne potrebbero aggiungere altre in gran numero, si possono ricavare le seguenti conclusioni:

1° Certe loppe e scorie sono altrettanto ricche quanto i più ricchi minerali di ferro naturali;

2° Contengono, al par dei minerali, ossido di ferro ed ossidi terrosi;

3° Contengono inoltre e quasi sempre il ferro allo stato di protoossido, il qual composto, come è noto, è di riduzione molto più facile;

4° Hanno sui minerali il vantaggio di non richiedere spese di trasporto, trovandosi, pel fatto stesso della loro origine, già ammassate in vicinanza delle magone e delle fucine.

L'esistenza di così notevole quantità di ferro in certe loppe rivela naturalmente una cattiva condotta del forno e l'empirismo da cui è soltanto guidata la maggior parte dei fonditori, i quali considerano i saggi chimici come operazioni interamente inutili.

Le loppe, qualunque sia la loro provenienza, provengano da forni alimentati con combustibile vegetale ovvero con coke, con aria fredda o colla calda, devono essere teoricamente costituite da silicato idrato di allumina e di calce, e non contenere ossido di ferro. E se nella pratica è difficile si raggiunga perfettamente un tal risultato, non è impossibile tuttavia l'avvicinarsi in alto grado. Le loppe riescono allora trasparenti, leggiere, fragili, verdognole e di così facile fusione, che i ragazzi dei fonditori si divertono a tirarle in fili di

estrema finezza. Sono i caratteri generali dalle loppe dei forni a combustibile vegetale, ben diretti.

Nella fusione mediante il coke, questa loppa non esiste; essa non è, per lo più, che parzialmente vetrificata; ha aspetto litoideo, talvolta riesce di opacità perfetta, il colore può essere grigio, nerognolo o verde cupo, o screziato di bianco e di azzurro. Contiene, se l'operazione è ben condotta, dal 3 al 4 per 100 di ferro metallico.

Quando il ferro vi si trova in maggior quantità, dal 5 al 7 per 100, ad esempio, le loppe hanno tinta bruna ed anche totalmente nera, e sono di aspetto più vetroso.

Ma quando la loppa è nera, spugnosa o cavernosa, è segno di una più notevole quantità di ferro (da 13 a 15 per 100). La massa è talvolta vetrosa e specchiante; ben di rado litoide.

Ogniqualvolta la calce fa difetto nel fondente, la loppa riesce vischiosa, nera, ma non spugnosa; può contenere allora da 28 a 58 per 100 di protoossido di ferro, ed anche al di là. Sono queste le loppe che il fonditore avrà tornaconto di sottoporre ad una seconda fusione, alla condizione però che vi aggiunga i fondenti richiesti dalla teoria.

Si possono pertanto classificare le loppe degli alti forni in cinque varietà: la buona loppa trasparente, la loppa litoide più o meno colorata, e le tre loppe nere, la vetrosa, la spugnosa e la vischiosa.

Le analisi di tali cinque classi danno in media i risultati che seguono (1):

	Loppe				
	Bianche o poco colorite		Nere		
	Trasparenti	Litoidee	Vetrose	Spugnose	Vischiose
Silice	58,00	44,40	43,00	38,50	36,25
Calce	28,00	31,90	30,00	27,40	20,45
Allumina	14,00	14,80	13,20	11,80	10,15
Magnesia	"	4,20	4,60	3,20	3,65
Protoossido di ferro	"	3,80	9,20	19,10	29,50
Manganese	"	0,90	"	"	"
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Ferro metallico	00,00	2,73	6,62	13,75	21,24

(1) Ognuna di tali medie è il risultato dell'analisi di dieci campioni di diversa provenienza.

Colore delle loppe. — Abbiamo detto che le loppe possono essere grigie, azzurre, gialle, rossigne, verdi brune o nere; molte volte accade che una stessa loppa è vagamente variata o screziata con diversi colori. Si tentò più volte, ma senza successo, di applicare cotali loppe a scopo di ornamentazione. La causa dell'elegante colore azzurro che posseggono molte volte le loppe degli alti forni ha vivamente attratta l'attenzione dei dotti. Karsten l'attribuisce ad un ossido di titanio, e ad identica causa attribui il colore azzurro delle storte in cui riduconsi i minerali di zinco nella Silesia; il quale ossido egli aveva infatti scoperto nelle materie che servono alla fabbricazione delle sopradette storte. Preparò allora speciali miscele servendosi delle sostanze di cui le loppe sono formate, e le sottopose a fusione, ma il colore azzurro disparve. Osservò tuttavia che mantenendole a fusione per un maggior tempo e con calore più elevato, e coll'aggiunta di piccola quantità di acido titanico, il colore azzurro ricompariva. I campioni così ottenuti vennero esaminati da Berzelius, il quale considerò la prova come concludente. Fournet oppose alla spiegazione data da Karsten, che certe scorie ragguardevoli per la proporzione del titanio in esse contenuto, non erano punto azzurre, ma bensì grigie all'interno, e giallo-pallide alla superficie; e che per contro altre scorie, in cui l'analisi non aveva rilevato la benchè minima traccia di titanio, erano azzurre. Osservò inoltre che il vetro da bottiglie ordinario, sempre quando veniva sottoposto per lungo tempo a temperatura inferiore al suo punto di fusione, era opaco, acquistando nel tempo stesso un colore azzurro analogo a quello delle loppe. Il dottor Peroy aveva conseguito analogo risultato coll'esperienza. Fournet ridusse in laminette sottili il vetro così colorato, ed osservò che, visto per trasparenza, aveva una tinta giallo-verdognola. Lo stesso autore dimostrò ancora che le polveri delle loppe azzurre e del vetro azzurro apparivano colorate di verde-sporco. Portando a fusione silicato di ferro ed allumina, Berthier ottenne un vetro il quale, osservato per riflessione, appariva d'un verde quasi nero, mentre ridotto in lamina sottile e visto per trasparenza manifestava una tinta giallognola. Delle quali considerazioni Fournet conchiuse che la colorazione sia delle loppe che del vetro da bottiglie era da attribuirsi alla medesima causa, cioè intieramente a quella speciale disposizione molecolare che determina l'opacità del vetro da bottiglie. Bontemps, la cui autorità in merito alla fabbricazione del vetro è soprattutto alla sua colorazione è incontrastabile, attribuisce il color verde del vetro da bottiglie all'ossido di ferro combinato colle materie carbonose della miscela. Quando la temperatura non è eccessivamente elevata, come nei crogiuoli coperti in cui preparasi il flinto, l'ossido di ferro dà un colore verde che

s'avvicina più al giallo che all'azzurro; quando, al contrario, la temperatura è elevata, come nella fabbricazione del vetro per vetriate, l'aggiunta di tenue dose di ferro induce nel vetro un coloramento azzurrognolo. Giova ancora segnalare, come un fatto conosciuto dai fabbricanti di bottiglie, che ogniquale volta si lascia raffreddare la materia nei crogiuoli, essa acquista un colore azzurro opaco prima di devetrificarsi. Dalle quali sue osservazioni egli conchiuse che il vetro può assumere tutti i colori dello spettro, per sola causa dell'ossido di ferro, e che tutti questi colori si manifestano nel loro ordine naturale a misura che la temperatura si fa più elevata. Così i fabbricanti di porcellana e di vasellami ottengono un colore rosso-porpora per mezzo del sesquiossido di ferro portato ad una certa temperatura; mentre che ad una temperatura più elevata ottengono, collo stesso mezzo, una tinta aranciata. Le quali temperature sono basse, relativamente a quella necessaria alla fusione del vetro; e mentre che l'ossido di ferro induce nel vetro un coloramento verde ad una certa temperatura, dà un colore azzurro a temperatura più elevata. Fu ancora attribuita la colorazione azzurra delle loppe al vanadio ed alla formazione dell'oltremare artificiale. Quanto al vanadio, può benissimo accadere che certe loppe azzurre ne contengano, ma non fu finora addotta alcuna prova convincente che tale metallo debba essere la causa del coloramento azzurro. In ordine all'oltremare, lo stesso Bontemps afferma che nelle numerose sue esperienze ha sempre potuto accertare la distruzione della materia colorante dell'oltremare ad una temperatura assai inferiore al punto di fusione del composto di silicato di soda e di allumina che forma la base dell'oltremare. In presenza delle svariate asserzioni omesse sopra tale soggetto, l'autore crede che l'ossido di ferro è l'elemento essenziale del colore azzurro delle loppe.

Utilizzazione delle loppe degli alti forni. — Il lavoro degli alti forni ingenera una quantità considerevolissima di loppe, le quali sempre quando non sono trattate per una seconda fusione, non trovano alcun conveniente impiego. Un alto forno scaldato col coke, ed in cui si tratti un minerale che contenga 40 per 100 di ferro, e che somministri da 40 a 45,000 chilogrammi di ghisa, produce, press'a poco, 60 tonnellate di loppe nelle ventiquattr'ore, il che dà nell'anno un totale di 20 milioni di chilogrammi. Le loppe sono, per conseguenza, di un grande ingombro nelle magone e nei terreni circostanti, in cui di continuo si accumulano. A Seraing (Belgio), lo spazio occupato dalle loppe e dalle scorie è di 250 are, e l'altezza dello strato supera in taluni punti 30 metri.

Nelle località che avvicinano le ferriere s'impiegano bensì le loppe quali pietre da costruzione per

farne muricciuoli e cinto, ma tale impiego è assai limitato.

Si tentò pure di usarle in sostituzione alle pietre da taglio ed ai ciottoli nella selciatura delle strade, ma la rapidità colla quale si disaggregano fu causa che se ne abbandonasse l'uso, il quale ora è tutt'al più limitato a quelle regioni in cui il prezzo degli altri materiali è molto elevato, e che si trovano in vicinanza di qualche ferriera.

Di ben maggiore importanza pare debba essere invece il mezzo di trar profitto delle loppe nelle costruzioni, che fu, non è guari, proposto dal Turner, e che sappiamo già attuato su vasta scala nel Belgio. Il metodo del succitato autore consiste nel granulare con mezzi meccanici le loppe, mescolarle a calce, facendone una malta la quale, mediante forte pressione, è ridotta in mattoni, che si abbandonano poscia a spontaneo essiccamento.

Per facilitare la granulazione delle loppe, s'infra-gliscono prima, cioè, si fanno colare, quando escono fuse dal forno, in una rapida corrente d'acqua. La quantità d'acqua da mescolarsi alla sabbia delle loppe è di $\frac{1}{4}$ od $\frac{1}{2}$. La quale quantità dovrà essere altrettanta più piccola, quanto più basiche sono le loppe.

Il prezzo di fabbricazione di 100 mattoni di grandezza ordinaria è di lire 12,50, che si può scomporre come segue:

2500 chilogr. di sabbia di loppe a	
L. 0,1875 la tonnellata . . .	L. 0,95
Calce	5,00
Acqua e carbone	1,25
Salario dell'operaio	4,00
Spese generali	1,30
	<hr/>
	L. 12,50

Dopo un'esposizione all'aria di parecchie settimane, questi mattoni hanno acquistato una straordinaria durezza, e sono immediatamente applicabili.

LOZIONI (farm.). — Medicamenti liquidi, d'uso esterno, per bagnare o lavare i tegumenti esterni, o ammalati per sé, o che coprono organi ammalati. Si applicano imbevendone compresse, flanelle, ecc.

LUCIDO DA SCARPE (chim. tecn.). — Composizione la quale, spalmata sulla tomaia e conficcata con ispazzola, piglia un bel nero lucido, come sarebbe quello di una vernice. Se ne fa di diverse maniere e con ingredienti diversi, ma sempre a base di carbone, che ne costituisce la materia colorante. Le ricette che furono pubblicate per i lucidi da scarpe sono numerosissime, e ciascuno vanta la sua per la migliore; noi qui ci restringeremo a riportare taluna delle più apprezzate.

Lucido in pasta.

Nero d'avorio	gr. 1000
Melazzo	1000
Acido solforico	200
Noce di galla soppestata	60
Solfato di ferro	60
Acqua	lit. 1

Si versa il melazzo in una terrina della capacità di sei litri, e vi s'incorpora il nero d'avorio; in altro recipiente si scioglie il solfato di ferro in un mezzo litro di acqua, e si mesce la metà della soluzione col melazzo e il nero d'avorio nella terrina, mentre l'altra metà è versata nell'acido solforico, e l'acido è pure versato nella terrina, agitando di continuo. Si sveglia una viva effervescenza e la materia si rigonfia assai mentre si addensa. In ultimo si aggiunge l'altro mezzo litro d'acqua che fu fatto bollire colla nocce di galla, indi passato per tela.

Altra ricetta:

Nero d'avorio	gr. 150
Acqua	150
Zucchero candito in polvere	100
Gomma arabica	5
Acido solforico	1
Endaco	2

Si fa sciogliere lo zucchero e la gomma nell'acqua scaldata moderatamente, e gli si aggiungono a peso per volta, dapprima il nero d'avorio, poi l'endaco, e in ultimo l'acido solforico, curando di dimezzare di continuo, e di rendere ben omogenea la mescolanza.

Altra ricetta:

Nero d'avorio	gr. 400
Melazzo	100
Zucchero bianco in polvere	200
Birra	centilit. 150
Acqua	100

S'incorpora il nero d'avorio col melazzo, si aggiungono la birra e l'acqua, si scalda a blando calore, e vi si stempera lo zucchero.

Lucido da scarpe liquido.

Nero d'avorio	gr. 250
Melazzo	250
Acido solforico	64
Olio d'olivo	cucchiolate 4
Aceto	litri 1,5

Si fa mescolanza del nero d'avorio col melazzo e indi coll'olio aggiuntovi a poco per volta, vi si versa l'acido solforico diluito con un poco dell'aceto, e in ultimo si stempera la materia col rimanente dell'aceto.

Altra ricetta:

Nero d'avorio	gr.	200
Melazzo	"	200
Olio di olivo	cucchiariate	2
Spirito di vino	"	2
Acido solforico	"	2
Birra	litri	2
Sugo di	limoni	4
Gomma arabica in polvere	prese	3

Si fa mescolanza del nero d'avorio col melazzo e coll'olio, si aggiungono il sugo di limone, la gomma e lo spirito di vino; si stempera nella birra, e si finisce stillandovi a goccia a goccia l'acido solforico.

Altra ricetta:

Nero d'avorio	gr.	300
Melazzo	"	300
Aceto	"	150
Gomma arabica in polvere	"	30
Solfato di ferro	"	30
Acido solforico	"	30
Acido cloridrico	"	30
Noce di galla soppesata	"	10
Endaco	"	5

Si stemperano insieme il nero d'avorio, il melazzo, la gomma e l'endaco, poi si aggiungono alla mescolanza il solfato di ferro e la noce di galla, il primo sciolto in acqua, e della seconda la decozione.

Si dimena ogni cosa, vi si versa a gocce a gocce, sempre dimenando, l'acido cloridrico dapprima, l'acido solforico dappoi, e in ultimo si stempera nell'aceto.

Lucido doppio.

Nero d'avorio	chil.	4
Zucchero candito	"	2
Melazzo	gr.	500
Acqua	centilit.	250
Aceto	"	250

Si pestano in mortaio il nero d'avorio e lo zucchero, e si passa la polvere per setaccio di seta; si scalda il mortaio gettandovi dentro bracie accese, affine di renderlo caldo al più possibile, e poi si vuota e vi si versa l'aceto, l'acqua ed il melazzo, ed in ultimo vi s'incorpora la mescolanza dello zucchero e del nero d'avorio, battendo col pestello quanto basta per averne una pasta ben omogenea, che si trae fuori quando è fredda e si mette in barile.

Per usarlo si stempera in un poco di acqua con pennello duro, e se ne spalma la tomaia, indi gli si dà vivamente colla spazzola, e ne risulta un bel lucido nero.

Lucido di Jacquaud.

Nero d'avorio	gr.	750
Olio di olivo	"	500
Azzurro di Prussia	"	30
Lacca d'India	"	30
Melazzo	"	1000
Acido cloridrico	"	250
Gomma arabica	"	125

Si mescolano macinando l'olio ed il nero d'avorio; loro s'incorporano gli altri ingredienti, facendo ultima la gomma ridotta in mucilagine con acqua, e dopo avere ben dimenato; si stempera ogni cosa in acqua od in acido per avere il lucido liquido. Può conservarsi anche solido.

Lucidi inglesi.

	1.	2.
Nero d'avorio	gr. 350	gr. 150
Melazzo	" 350	" 126
Acido solforico	" 45	" 24
Acido cloridrico	" 45	" —
Zucchero bianco	" —	" 60
Aceto	" 170	" 500
Birra	" —	" 250
Gomma arabica	" 20	" 15
Olio di lino o di oliva	" 20	" 15
Azzurro di Prussia	" —	" 15

Si procede nell'incorporazione come fu già esposto nelle ricette precedenti.

Lucido con glicerina.

Nero fumo	chilogr.	da 3 a 4
Nero d'avorio	gr.	500
Glicerina	chilogr.	5
Melazzo	"	5
Guttaperca	gr.	150
Olio di olivo	"	600
Stearina	"	60

Si stemperano accuratamente nella glicerina e col melazzo il nero fumo ed il nero d'avorio fino ad omogeneità perfetta; si fa fondere in altro recipiente, a blando calore, la guttaperca tagliata in pezzetti, e si mesce, dopo la fusione, coll'olio di olivo, e nella soluzione si aggiunge la stearina. S'incorpora la seconda mescolanza, calda ancora, colla prima, dimenando con forza, indi vi s'incorpora

Gomma del Senegal gr. 300

sciolta in 1500 grammi di acqua. Si aromatizza con qualche essenza.

Si diluisce con 3 a 4 parti di acqua quando si vuole usare. Rende di un bellissimo lucido la tomaia, e ne accresce la morbidezza e la durata.

Vernice cinese.

È uno dei lucidi da scarpe più apprezzati. Si prepara con

Legno di Fernambuco	gr.	125
Noce di galla soppestata .	»	62
Gomma arabica in polvere .	»	62
Melazzo	»	48
Gomma mastice	»	31
Sugo di liquirizia solido .	»	31
Solfato di ferro	»	25
Solfato di rame	»	8
Endaco fino	»	8
Essenza di trementina .	»	1
Birra	litri	4
Spirito di vino	»	1 1/4

S'infonde il mastice in 125 centilitri di spirito di vino, e, sciolto che sia, si aggiunge la trementina. Si scioglie in altro recipiente la gomma arabica in un poco di birra, e poi si aggiunge al liquido il sugo di liquirizia, indi il melazzo, dimenando ben bene sino a mescolanza perfetta. In un terzo recipiente si fanno infondere per ventiquattr'ore il Fernambuco, la galla, il solfato di ferro nella birra rimanente. Scorso un certo tempo, si feltrano le tre soluzioni separatamente per pannolino, e si versano insieme in vaso di terra che si mette al fuoco, scaldando blandamente fino ad ebollizione. Si bolle per dieci minuti, si aggiungono l'endaco ed il solfato di rame, si fa ribollire per altri quindici minuti, si pone a raffreddare, e vi si versa il litro restante di spirito di vino, a poco a poco, agitando acciò non si formino grumi.

Composizioni per rendere impermeabili le scarpe.

1° Sego	gr.	120
Sugna	»	60
Cera gialla	»	30
Olio di olivo	»	30
Trementina	»	30

Si fondono insieme sego, sugna e cera, a cui si aggiungono poscia l'olio e la trementina. Si applica a freddo sulle scarpe e stivali di pelle, già prima seccati all'ombra per tre ore.

2° Sego di pecora	gr.	500
Cera bianca	»	180
Resina	»	125
Olio di lino	lit.	1

Si fanno fondere gl'ingredienti solidi, e fusi che siano, vi s'incorpora l'olio. Si adopera a caldo; non toglie la morbidezza alle pelli.

LUMACHE (chim. gen.). — Vogel e Reischauer avendo preso in esame diverse lumache colorate del

genere *limax*, n'estrassero una materia colorante, la quale è violacea in soluzione acida diluita, e bruna o nera quando la soluzione è concentrata.

Si ottiene togliendo dalle dette lumache i visceri, indi macerandole nell'acido nitrico diluito; si precipita coll'ammoniaca la soluzione nitrica, e se ne ha una materia bruna o nera, iridescente, insolubile nell'acqua e nell'alcole. Si scioglie nell'acido nitrico, che gradatamente si colora fino allo scarlatta, indi diventa incolore. Calcinandola fornisce una cenere ricchissima di fosfato di calce.

LUMACINA o **LIMACINA** (chim. gen.). — Sostanza che Braconnot estrasse dalle lumache comestibili fatte bollire con acqua. Si evapora il liquido mucilaginoso, si tratta il residuo con un poco di acqua fredda, indi si ripiglia con acqua bollente, feltrando il liquido mentre bolle ancora. Nel raffreddare la lumacina si depona coll'aspetto di una materia bianca ed opaca.

È solubile nell'acqua calda e poco nella fredda. Lasciata a sé in istato umido, imputridisce facilmente. Si scioglie negli alcali, d'onde è precipitata dagli acidi, che aggiunti in eccedenza la ridisciogliono. Si scioglie nell'alcole bollente.

Trattata coll'acido cloridrico, vi si discioglie senza produrre quel coloramento azzurro a cui danno nascimento le materie albuminoidi. Sciolta nell'acqua, è precipitata dall'acido tannico, dal sublimato corrosivo, dall'acetato neutro di piombo, dal solfato ferroso, dagli acetati di rame e manganese, ma non dall'ossalato d'ammoniaca.

Sottoponendola a distillazione secca non produce carbonato d'ammoniaca, e lascia carbone con una piccola quantità di cenere alcalina.

LUPINO (sin. *Lupinus alba*, *Lupinus nigra*) (chim. agron.). — Pianta che fa parte della classe diadelfia e della famiglia delle leguminose, che porta stelo ramoso, un poco peloso, foglie egualmente pelose, listate, intere, fiori grandi a spighe terminali, semi rotondi e compressi. Fiorisce nel maggio od in giugno, ed è indigeno del Levante, e specialmente della Persia.

La pianta del lupino è molto rustica, per cui, quando si semina per raccogliere il seme, si può affidare alla terra nell'autunno; ma qualora la si voglia usare quale sovescio, si può seminare in qualsiasi stagione. Essa non richiede altra cura particolare all'infuori di una leggiera sarchiatura.

Questo vegetale viene usato poco quale alimento, perché i suoi semi hanno un gusto amarognolo disgustoso, ma viene usato quale ingrasso, tanto in condizione di pianta verde come anche direttamente in seme, avvertendo in questo caso di uccidere prima l'embrione perché non germogli. I Bolognesi ed i Vicentini usano del lupino in seme nelle terre povere d'ingrassi, dove l'agricoltore non può disporre di con-

cime: la pianta che si fece vegetare sul luogo viene quivi sovesciata.

Nel caso che si adoperino i lupini in semente, bisogna notare che la loro composizione in principii utili è la seguente:

In 1000 p. di lupino si trovano

Acqua	138,0
Azoto	55,0
Ceneri	34,0

ed in queste si scoprono:

Potassa	11,4
Soda	6,0
Magnesia	2,1
Calce	2,7
Acido fosforico	8,7

È singolare il lupino per la grande quantità di ossido di manganese che contiene, ed il quale gli è tanto necessario, che la pianta non vegeta nei terreni che ne siano privi.

Le ceneri del lupino, usate quale sovescio estesamente nell'agro romano, furono analizzate da Fausto Sestini, il quale ebbe la precauzione di distinguere le foglie ed i fusti, e vi trovò la seguente quantità di sostanze:

	Foglie e fiori	Fusti
Acido solforico	6,638	4,184
» fosforico	9,431	12,774
» silicico e silicati	11,806	3,077
Cloro	1,778	1,483
Ossido di ferro	6,230	3,155
» di manganese		
» di calcio		
» di magnesio		
» di potassio		
» di soda		
Materie non determinate	4,958	1,024
	99,960	100,000

Quello che poi importa anche di più di conoscere è che col sovescio di lupini s'aggiunge una grande quantità di azoto, che la pianta trasse dagli strati inferiori, e si appropriò dall'atmosfera. Isidoro Pierre, dalle sue indagini eseguite sui piani sabbiosi di Caen, asseriva che un sovescio di lupini aumentava l'azoto assimilabile di 1 ett. di chil. 93. Fausto Sestini nelle esperienze da lui eseguite nel laboratorio chimico della stazione di Roma ne deduce che la quantità di azoto della quale si aumenta lo strato coltivabile è di chil. 133 quando si abbia l'avvertenza di sotterrare il lupino allorchè è già fiorito e comincia a legare i baccelli; allora può dirsi che l'aumento di fertilità portato nel terreno è di chilogrammi 26,600. Da ciò si vede chiaramente come il lupino sia una

pianta che meglio conviene specialmente alle terre povere, e che hanno ragione i Prussiani di chiamarlo *Gold der Wüste*, che in italiano suona « Oro del deserto ».

LUPPOLINA (*chim. gen.*). — Polvere gialla, granulare ed aromatica che si riscontra nella base dei coni del loppolo, e che vi si trova nelle proporzioni dell'8 al 18 per 100. Ives ne ottenne dai coni disseccati a 30° il 10 per 100. Analizzandola n'estrasse:

Resina	36
Materia cerosa	12
Principio amaro particolare, solubile nell'acqua e nell'alcole	41
Tannino	5
Materia estrattiva insolubile nell'alcole	10
Residuo insolubile nell'acqua	26

100

Quando si distilla la luppolina con acqua fornisce acido valerianico ed un olio volatile formato di un idrocarburo $C^{10}H^{16}$ e di valerolo $C^8H^{10}O$. La materia resinosa che rimane dalla distillazione contiene una quantità notevole di valerolo, e quando si distilla con calce spenta svolge valeraldeide.

Payen, Chevallier e Pelletan, trattando la luppolina coll'alcole, n'estrassero 65 per 100 in peso di materia solubile: il liquido alcolico si componeva quasi totalmente della resina, della materia estrattiva e del tannino, i due ultimi solubili nell'acqua, mentre la resina (il 52 per 100 della luppolina) vi è insolubile. Purificando la resina con replicate soluzioni nell'alcole e precipitazioni coll'acqua, seccandola e sottoponendola all'analisi, diede numeri corrispondenti alla formola $C^{24}H^{70}O^{11}$, insieme con una proporzione di acqua combinata, variabile fra una molecola a sei molecole, secondo che fu più o meno ridisciolta nell'alcole e riprecipitata.

Payen, Chevallier e Pelletan diedero il nome di *luppolite* al principio amaro contenuto dalla luppolina, nelle proporzioni di circa 8,3 a 12,5 per 100. La luppolite rimane sciolta insieme con acido malico nell'acqua in cui fu digerita la luppolina; si satura l'acido col carbonato di calce, si evapora la soluzione a secco, si tratta il residuo con etere, che scioglie una piccola quantità di resina. La luppolite rimane nella parte indisciolta insieme col malato di calce, dal quale è separata mediante l'alcole. Si evapora la soluzione alcolica a secco e ne rimane la luppolite pura.

È una sostanza o bianca o gialliccia o di un giallo rossiccio, talvolta trasparente e talvolta opaca. Non ha odore; ma scaldandola svolge quello del loppolo. Possiede il sapore speciale del loppolo stesso. È solubile nell'alcole, quasi insolubile nell'etere. Distillandola fornisce una quantità considerevole di olio

empireumatico, che non contiene prodotti ammoniacali. Non fu analizzata.

Payen e Chevallier credono che il principio attivo del luppolo non sussista totalmente nella luppolina, avendo trovato che 1 con da cui la luppolina era stata tolta diligentemente fornirono circa 26 per 100 di materie solubili.

Lermer tentò di ottenere in istato puro il principio del luppolo, e l'ebbe cristallizzato, operando come segue: si trattano 7 chilogr. e mezzo di luppolo fresco con etere replicate volte, adoperandovi 30 chilogr. del liquido. Ne risultò una soluzione di colore verde cupo, la quale, evaporata in bagno maria, fornì una massa butirracea contenente miricina, che trattò con alcole freddo. Evaporò la soluzione alcolica, riprese con etere il residuo, e agitò più volte il liquido eterico con una soluzione concentrata di potassa finchè questa si andò colorando di giallo; così facendo la maggior parte della resina ch'era sciolta nell'etere passò nella potassa. Il liquido eterico rimane di color bruno; dibattuto con acqua, le cede la maggior parte del principio amaro che teneva disciolto. Aggiunta alla soluzione acquosa una soluzione di solfato di rame neutro, si formò un precipitato celestogno, che è una combinazione del principio amaro coll'ossido di rame, e che visto col microscopio apparisce cristallizzato in aghetti fini. Evaporando l'acqua madre, a temperatura moderata si depongono nuovi cristalli più grossi e di un azzurro cupo. Decompose in appresso la combinazione ramica coll'acido solfidrico, con che il principio amaro restò libero e si sciolse nell'acqua. Devesi evitare che il precipitato da decomporre contenga acqua madre intrapposta, perchè rimarrebbe impedita la precipitazione del solfuro di rame.

Si feltra, si evapora blandamente il liquido in corrente di acido carbonico, con che rimane uno sciolto denso, il quale a poco a poco a termine di alcuni giorni si rappiglia in massa composta di aghetti delicati.

Essendo necessaria, da quanto si disse, la separazione compiuta dei cristalli del principio amaro dall'acqua madre, perchè a ciò non giovano i solventi comuni, Lermer si valse della nitrobenzina stemperandovi i cristalli in poltiglia e seccandoli su lastre di gesso. Così facendo si ottengono coll'aspetto di aghetti di un bianco splendente. Non si conservano che breve tempo; trascorse alcune ore, ingialliscono e si convertono in un liquido vischioso che ridiscioltto nell'etere riproduce i cristalli bianchi, i quali talvolta hanno la lunghezza di 2 centimetri.

Lermer è d'avviso che il principio amaro sussiste nel luppolo, nello stato vischioso, poichè possiede il colore e le proprietà fisiche della luppolina.

I cristalli sono insolubili nell'acqua e perciò iosipidi; si sciolgono nell'alcole, trasfondendogli l'ama-

rezza e il sapore speciale della birra. La soluzione alcolica può essere diluita con acqua senza che formi precipitato. Sono solubilissimi nell'etere, nel cloriformio, nel solfuro di carbonio e nell'essenza di trementina; le soluzioni alcolica ed eterica arrossano il tornasole. Lermer analizzò la combinazione ramica e la trovò corrispondente alla formola $C^{22}H^{50}O^8, Cu$.

Notammo che la liscivia di potassa con cui si dibatte la soluzione eterica del principio amaro si colora di giallo; aggiungendo acido solforico, ne precipita una polvere di un giallo di solfo.

LUPPOLO (*chim. gen.*). — Il luppolo fu analizzato da Ives, che ne ottenne i diversi principii componenti, come dall'analisi riportata in LUPPOLO (*chim. agron.*). Posteriormente Wagner vi scoprì la quercitrina, ed altri lo zucchero d'uva e glucoso. Lermer, che ne fece un'analisi più esatta, n'estrasse un principio amaro e cristallizzabile, che sarebbe la luppolina vera (*vedi LUPPOLINA*), una sostanza di un colore giallo di solfo, un'altra materia cristallizzabile, miricina, clorofilla, senza verificare l'esistenza della quercitrina.

Per ottenere il principio amaro cristallizzabile trattò il luppolo coll'etere, che sciolse il detto principio (*vedi LUPPOLINA*), la miricina, una materia resinosa ed altri principii. Coll'alcole freddo, con cui riprese il residuo dell'evaporazione eterica, lasciò indisciolti la miricina e la clorofilla, che separò ed analizzò. Evaporando la soluzione alcolica, ripigliando il residuo con etere, ed agitando il liquido eterico con soluzione concentrata di potassa, questa s'impadronì di un corpo giallo, che poi abbandonò saturando l'alcali con acido solforico. Si formò un'emulsione gialla, alla cui superficie la materia resinosa si raccolse in massa semifluida. Sovrassaturando coll'acido ebbe un precipitato giallo cristallino e polveroso, analogo ai tannini.

Quando si tratta coll'etere l'emulsione gialla formata colla soluzione di potassa e l'acido solforico, l'etere s'impadronisce di una resina, la quale cristallizza col tempo in aghetti verdognoli, fusibili a 110° , e che ridisciolti nell'etere cristallizzano meglio. Si possono avere in combinazione coll'ossido di rame, aggiungendo tanto di acido solforico alla soluzione di potassa finchè s'incomincia ad intorbidare, e indi aggiungendovi un sale di rame. Formasi un precipitato di un giallo sporco, che decomposto coll'acido solforico e coll'acido solfidrico fornisce una mescolanza del corpo cristallizzabile e di una piccola quantità di resina che si può togliere mediante l'etere.

Il liquido eterico, dopo che fu dibattuto colla potassa, contiene, oltre il principio amaro, un'altra materia che si rappiglia in grumi, e la quale dov'essere seccata su lastra di gesso, ridiscioltta nell'etere bollente, d'onde cristallizza. I cristalli ottenuti differiscono da quelli del principio amaro in ciò che non

si fondono al calore, ma si rigonfiano svolgendo odore di corno bruciato. Per le loro proprietà si accostano agli alcaloidi. Griessmayer riconfermò la esistenza del glucoso nel luppolo, dimostrandone il potere destrorotatorio sulla luce polarizzata. Ne trovò 3,7 per 100 nel luppolo di Schwetzingen.

Wagner, trattando il luppolo collo zinco, l'acqua e l'acido cloridrico, ottenne idrogeno solforato, e ne dedusse che deve contenere qualche acido capace di riduzione a fronte dell'idrogeno nascente. Vay ed Ogston e poscia Watts analizzarono le ceneri dei coni del luppolo e vi trovarono:

	Analisi di Way ed Ogston			Analisi di Watts
Potassa	11,98	24,88	25,56	19,41
Soda	—	—	—	0,70
Calce	17,93	21,59	18,47	14,15
Magnesia	5,94	4,69	5,27	5,34
Allumina	—	—	—	1,18
Sesquiossido di ferro	1,86	1,75	1,41	2,71
Acido solforico	7,01	7,27	11,68	8,28
Cloro	—	—	—	2,26
Silice	22,97	19,71	9,99	17,88
Anidride carbonica	5,44	2,17	4,54	11,01
Anidride fosforica	21,38	14,47	17,58	14,64
Cloruro di potassio	5,45	—	4,34	—
Cloruro di sodio	—	3,42	0,12	—
Carbone e perdita	—	—	—	2,44
	99,96	99,95	98,96	100,00
Ceneri per 100 parti della sostanza secca	8,07	5,95	7,21	—
Ceneri per 100 parti della sostanza fresca	7,27	5,22	6,52	6,05

LUPPOLO (*chim. agron.*). — È pianta di grande importanza specialmente ne' paesi settentrionali e nell'Inghilterra, dove si coltiva estesamente, servendo i coni de' suoi fiori femmininei a dar gusto ed a conservare la birra. Fa parte della dioecia pentandria linneana e della famiglia delle urticacee di Jussieu, e viene caratterizzata da steli minuti, angolati, scabri, rampicanti; foglie opposte e cuoriformi, dentate, con 3 o 4 lobi ovali, appuntati, scabri. Pecioli muniti di aculei. Fiori maschi a grappoli, fiori femmine a coni scagliosi, membranosi, d'un verde giallastro.

La pianta di luppolo venne analizzata da Sprengel durante la messa del fiore, e conteneva:

Acqua	73,800
Sostanze solubili nell'acqua	1,460
» » nella potassa caustica	14,432
Cera, resina e clorofilla	0,720
Fibra vegetale	9,588
	100,000

Le sue ceneri si compongono di

Potassa	0,169
Soda	0,078
Calce	0,644
Magnesia	0,094
Ossido di ferro	0,017
Allumina	0,019
Ossido di manganese	tracce
Silice	0,048
Acido solforico	0,217
» fosforico	0,091
Cloro	0,117
	1,494

Ives ha analizzata la parte della pianta di cui si fa uso, cioè il cono, e vi trovò:

Luppolina o principio aromatico	1,0
Cera	10,0
Resina	30,0
Tannino ed acido gallico	4,2
Principio amaro	9,1
Materia estratta	8,3
Fibra legnosa	37,4
	100,0

LUPPOLO (*farm.*). — Se ne usano i coni e la radice, principalmente i primi, come subnarcotici ed amari, in infuso, contro la rachitide, le scrofole e le malattie della pelle. Fu anche talvolta amministrata la luppolina in pillole, in tintura ed in pomata contro le polluzioni notturne.

LUPPOLO (CONSERVAZIONE ED ESTRATTO DEL) (*chim. tecn.*). — Il luppolo invecchiando si altera quando anche è secco, e svolge odore spiacevole di formaggio vecchio, odore che deriva dalla trasformazione di taluno dei componenti dell'essenza in acido valerianico. Comunemente si chiude dentro sacchi di tela robusta, in cui si comprime con torchio idraulico, dopo averlo rapidamente seccato, per cui acquista tale densità da pesare 300 chilogr. per metro cubo.

Per conservarlo Lake propose di ridurlo in polvere, e poscia così polverizzato racchiuderlo in recipienti che siano perfettamente impermeabili all'aria. Essendogli così tolto il contatto dell'ossigeno e dell'umidità atmosferica, rimane inalterato. Schaar ha proposto invece l'uso di una temperatura bassa, tenendolo cioè in luogo freddo, ed in recipienti ben chiusi, come sarebbe in una conserva di ghiaccio.

Si tentò parecchie volte di preparare un estratto di luppolo per farne provvista negli anni di maggiore abbondanza; ma dopo diversi tentativi non si raggiunse lo scopo. Griessmayer ottenne l'intento, e smercia l'estratto di sua preparazione senza che abbia reso pubblico il processo; Newton propose per lo stesso effetto di trattare il luppolo con essenza di petrolio leggerissimo, la quale poi si recupera mediante la distillazione. Così facendo rimane un estratto sciolposo che contiene i principii essenziali del luppolo, e che si usa nella fabbricazione della birra.

LUPPOLO (ESSENZA DI) (*chim. gen.*). — I coni del luppolo ovvero luppolina, distillati con acqua, forniscono un olio essenziale, che possiede l'odore di timo, e che, stando a Wagner, consta di un idrocarburo isomerico coll'essenza di trementina, e di un'essenza ossigenata che sembra identica col valerolo $C^6H^{10}O$, poichè per ossidazione si converte in acido valerianico. Con ciò si spiega come il luppolo invecchiando pigli l'odore del formaggio stagionato. L'idrocarburo non si altera al contatto dell'aria, ma si dissipa volatilizzando per la massima parte.

Stando a Personne, la luppolina distillata con acqua fornisce un olio essenziale più leggero dell'acqua ed acido valerianico; l'olio essenziale è scolorito e neutro quando fu rettificato, ma col tempo si fa acido e resinoso. Scaldandolo incomincia a bollire a 140° , e cresce gradatamente fino a 300° . Tanto la parte che passa fra 150 e 160° , che quella che distilla verso i 300° posseggono uguale composizione, avendo ambedue la formola $C^{14}H^{18}O$. Am-

bedue volgono a destra il piano di polarizzazione; rimangono liquide a -17° ; si sciolgono nell'acido solforico, senza che producano coloramento rosso; sono convertite dall'acido nitrico in acido valerianico ed in una sostanza resinosa; fatte cadere a goccie sulla potassa fusa, danno nascimento ad un idrocarburo $C^{10}H^{16}$ ed a valerato di potassa. Personne considera l'essenza di luppolo analoga all'essenza di valeriana, opinione la quale sembra contraddetta dal fatto che, mentre l'idrocarburo dell'essenza di valeriana è trasformabile in borneolo, quello dell'essenza di luppolo non soggiace ad uguale trasformazione.

LUTEINA (*chim. gen.*). — (Materia colorante gialla, che Thudichum estrasse tanto dal regno vegetale, quanto dall'animale. La riscontrò nel giallo d'ovo, nel siero del burro, nel frumentone, nell'oricello, nel dauco e nelle foglie di parecchi fiori.

La luteina è cristallizzabile, solubile nell'alcole, nell'etere e nel cloroformio, insolubile nell'acqua, ma in cui si discioglie quando il liquido contiene albumina. I cristalli sono in piccole tavole romboidali e microscopiche, di tinta gialla od arancia. Le soluzioni sono gialle e caratterizzate da tre striscie di assorbimento nello spettroscopio, nell'azzurro, endaco e viola. Non tutte le materie coloranti gialle posseggono lo spettro della luteina, essendovene di quelle che manifestano due striscie, altre che ne palesano una sola dell'azzurro, ed altre infine che assorbono tutto l'azzurro.

I sali mercurici precipitano per intero la luteina dalla soluzione alcolica. Trattata coll'acido nitrico passa all'azzurro e ritorna in breve al giallo.

LUTEOLINA (*chim. gen.*). — Materia colorante gialla, che Chevreul estrasse dal guado o *reseda luteola*. Fu studiata posteriormente da Moldenhauer, da Schützenberger, da Paraf, e in ultimo da Rochleder e Brever.

Per prepararla Moldenhauer esaurisce dapprima il guado con alcole, e distilla la tintura alcolica per recuperare la parte spiritosa. Lava il residuo con acqua, lo dissecca, lo tratta con etere, evapora la soluzione eterica, ripiglia con alcole il residuo ottenuto e aggiunge acqua in abbondanza. Ciò fatto, scalda fino a bollitura, filtra a caldo e lascia raffreddare il filtrato. La luteolina cristallizza durante il raffreddamento, e vuol essere purificata facendola ridisciogliere nell'acqua contenente 2 per 100 circa di alcole.

Schützenberger e Paraf procedono per altra maniera: esauriscono la pianta coll'alcole, diluiscono con acqua il precipitato a temperatura di 250° in apparecchio chiuso. Nel raffreddare la luteolina si depona cristallizzata sulle pareti del recipiente. Si purifica facendola ricristallizzare due volte dall'acqua stracalda.

Sostanza gialla, che cristallizza dall'alcole diluito e

bollente e da una soluzione satura e calda nell'acido solforico diluito o nell'acido acetico. Ha la forma di aghetti a quattro facce uniti in gruppi raggiati; può anche aversi cristallizzata facendola sublimare a poco a poco, oppure da una mescolanza di glicerina e di acqua. È inodora, di sapore lievemente amaro ed astringente. È fusibile a 320° e nel raffreddare si rassoda in massa nera. Si scioglie in 14,000 parti di acqua fredda, in 5000 parti di acqua bollente, in 625 parti di etere ed in 37 parti di alcole. Arrossa lievemente il tornasole e si combina cogli ossidi metallici. Si scioglie in giallo bruno negli alcali caustici e carbonati; evaporandone la soluzione ammoniacale rimane in istato puro. Quando è scaldata a lungo coll'ammoniaca, vi si discioglie per intero, formando una soluzione di un giallo bruno e fornendo per evaporazione un residuo cupo che svolge ammoniaca con potassa a caldo. È lievemente solubile negli acidi diluiti e freddi, facilmente nell'acido solforico concentrato, che colora di giallo, e d'onde l'acqua la separa inalterata. Si scioglie scarsamente nell'acido cloridrico freddo e concentrato, e il simile nell'acido nitrico eziandio freddo e concentrato, nel quale però è facilmente solubile a caldo, colorandolo di rosso, ed ingenerando acido ossalico quando la soluzione si va scolorando protraendo la bollitura. Digerita a 200° coll'anidride fosforica, dà nascimento ad una sostanza rossa che si scioglie in viola nel-

l'ammoniaca. Distillata con bicromato di potassa od acido solforico, produce acido formico.

Non precipita le soluzioni di gelatina, ma forma un precipitato verde col percloruro di ferro molto diluito e ne colora di rosso scuro la soluzione concentrata. Chevreul osservò che l'estratto della soluzione acquosa del guado ingenera precipitati gialli coll'allume, col protocloruro di stagno e coll'acetato di piombo, mentre dà un precipitato bigio nero col protosolfato di ferro e bruno col solfato di rame.

La formola della luteolina fu argomento di varie analisi da parecchi chimici, che ottennero risultati non conformi fra di essi. Moldenhauer le attribuì la formola $C^{20}H^{14}O^3$; Schützenberger e Paraf alla sostanza seccata a 150° attribuirono la formola $C^{12}H^8O^5$; quando fu seccata sotto campana con acido solforico, la formola $C^{12}H^{10}O^6$; quando fu seccata all'aria, l'altra formola $2C^{12}H^{10}O^6 + H^2O$. Dall'analisi del sale di piombo ottenuto tra le soluzioni alcoliche di luteolina e di acetato di piombo dedussero la formola $C^{12}H^8O^5, PbO$. Hlasiwetz e Pfundler notarono che, attenendosi alle analisi di Schützenberger e Paraf, la luteolina si approssima alla paradatiscetina $C^{12}H^{10}O^6$; Rochleder e Brever fondendola colla potassa ne ottennero sviluppo d'idrogeno, floroglucina e acido protocatechico. Accettando la formola di Moldenhauer, la formazione di tali due sostanze si spiega dall'equazione:



luteolina

floroglucina ac. protocatechico

LUTI (chim. gen.). — Composizioni più o meno molli, duttili, appiccaticcie, che induriscono col tempo aderendo alle superficie su cui furono spalmate, e mantenendovisi aderenti, quand'anche si espongano all'azione del calore.

Se ne fanno di più maniere, o per coprire esternamente il fondo delle storte, dei matracci, delle canne che si devono esporre a fuoco vivo, affine di difenderle o dal lambire diretto della fiamma, e dall'azione immediata dei carboni accesi, impedendo che soggiacciano a crepare o si fondano con troppa facilità. Altri luti si usano per chiudere le fessure ed i fori che rimangono tra le giunture dei vari pezzi onde è composto un apparecchio, ovvero per assicurare la chiusura perfetta tra i tappi e le bocche delle bottiglie.

Al presente i luti della prima maniera sono eziandio adoperati di frequente, mentre si cerca di evitare l'uso di quelli della seconda o valendosi di soveri o di turaccioli di altra natura che calchino bene e siano privi di pori, oppure smerigliando verso l'orlo quei pezzi che imboccano in altri, i quali pure si smerigliano nella bocca. Similmente per le bottiglie si procura che lo smeriglio sia dato accuratamente,

acciò non debba abbisognare l'applicazione di un luto.

Quando si devono spalmare i fondi delle storte e dei matracci si darà la preferenza ora ad un luto, ora ad altro, secondo che dev'essere esposto a temperatura più o meno elevata. Nel caso in cui debba resistere a fuoco gagliardo, si sceglie argilla refrattaria, cercandone della migliore, si stempera nell'acqua in modo da farne pasta, e si batte la pasta finché sia divenuta perfettamente duttile ed omogenea, indi si maneggia stendendola alla sottigliezza occorrente per formare l'intonaco di cui si ha d'uopo. Suppongasì che si abbia da lutare una storta od un matraccio: spianata ed assottigliata che sia la composizione, si collocheranno in mezzo della pasta, che si tirerà verso l'alto applicandola di mano in mano alla superficie da coprire, seguendone gli andamenti. La grandezza della lutatura sarà conforme all'ampiezza della superficie che deve sostenere la potenza del calore, onde in certi casi basterà che si limiti alla metà della pancia, ed in altri si protragga fino verso il collo.

Perché poi la pasta aderisca con maggiore sicurezza, si suole confricare la superficie da coprire con un poco di luto stemperato in acqua, e quando si è

bene bagnata si spolverizza con un poco di terra, curando che non rimangano bolle d'aria tra la spalmatura e la parete, acciò l'aderenza sia uniforme e compiuta. Qualora poi fosse rimasto un poco d'aria imprigionata, si procura di farla uscire forando il luto con una spilla o premendovi contro. Posto poi che nell'applicare il luto la superficie si andasse seccando con troppa sollecitudine, si dovrà inumidirlo, senza di che non si avrebbe aderenza.

Quando il recipiente è grande bisogna coprirlo con più pezzi di luto, e in tal caso occorre una speciale diligenza perchè i pezzi rimangano ben uniti fra di loro. Vi si riesce assottigliando gli orli di ogni pezzo e dando loro una forma irregolare, inumidendoli con un poco di luto chiaro, se troppo asciutti, sovrapponendo un orlo all'altro, e premendoli successivamente col dito affinchè l'aderenza diventi maggiore e continua.

Nei recipienti di forma irregolare spesso volte lo strato del luto risulta di grossezza disuguale; converrà uguagliarla, cercando con una spilla quale la profondità di quelle parti che si suppongono troppo grosse, ed ivi premendo per assottigliarle e spingere dolcemente l'eccedenza verso le parti più scarse.

Quando la lutatura fu compiuta, è necessario che si faccia asciugare, collocando i recipienti lutati in luogo caldo o in bagni di sabbia, o sospesi in aria a cordicella, oppure si espongono ai raggi solari. Si avverta che la disseccazione deve procedere non troppo rapida e regolare, volgendo i recipienti di tempo in tempo, acciò tutte le parti rimangano esposte all'azione del calore.

I luti nell'asciugare soggiacciono a contrazione, con che si fendono qua e là, per cui rimane interrotta la loro continuità, con danno dell'aderenza e con pericolo che le parti così scoperte non si rompano durante l'esposizione al fuoco. È necessario adunque che si eviti un tale inconveniente, e quando le fenditure appaiono, si devono bagnare in sugli orli se la lutatura è troppo secca, chiuderle accuratamente col bisognevole dello stesso luto fresco, e rinnovare le riparazioni finché tutta la lutatura formi un intonaco continuo.

Taluno preferisce di valersi di luto molle e assai più cedevole, perchè si applica con maggiore agevolezza; ma in tal caso le fenditure riescono più ampie durante l'asciugamento, e per quanto si chiedano con luto fresco diligentemente, non si arriva mai ad ottenere un intonaco uniforme e di aderenza non interrotta.

Tenendo i recipienti lutati al fuoco e scaldando, lo strato di argilla soffre una nuova contrazione. Se il recipiente è di ferro o di terra, si formano nuove fessure, perchè la materia di esso si dilata mentre l'argilla si restringe, e questa in allora perde l'aderenza, si stacca e cade a pezzi. Coi recipienti di

vetro ciò succede più raramente, perchè il vetro si ammolisce alquanto per opera del calore e si restringe conforme alla contrazione a cui soggiace l'argilla, l'aderenza rimane, e il vetro non si deforma se non allorquando il suo rammollire divenne quasi pastoso. In tal caso forma coll'intonaco un tutto, e la lutatura corrisponde ad una specie di calotta di argilla smaltata nell'interno da una invetriatura.

Per impedire le fenditure durante l'essiccazione si usa da taluno di mescolare nel luto sostanze fibrose, con che si aumenta meccanicamente l'aderenza delle parti nell'argilla. Si adoprano a ciò la fiamma di cavallo, la buina, il fieno o la paglia tagliuzzata, o filacce tagliate cortissime, avvertendo di usarne in poca quantità e di mescolarle colla materia argillosa prima d'impastarla coll'acqua. Se le filacce fossero troppo lunghe, sarebbe quasi impossibile d'incorporarle uniformemente nel luto, e l'applicazione in allora sarebbe molto difficile. Così facendo si possono seccare a grado a grado le storte e i matracci lutati senza che avvengano screpolature notevoli, poichè le sostanze fibrose non solo conferiscono alla maggiore densità del luto, ma di più costringono le screpolature che si formano durante la contrazione a diramare per più versi, tanto che il luto, in cambio di rimanere diviso in tre o quattro parti da larghe fessure, rimane attraversato da una moltitudine di piccole che non gli impediscono di restare aderente.

Si può conseguire lo stesso effetto con una striscia di tela grossolana che si avvolge sulla lutatura fresca, e questo giova particolarmente quando si dà il luto alle canne. Ad aggiungere solidità si spalma la striscia di tela con un poco di luto stemperato. Nel caso poi che la forma del recipiente non concedesse modo di avvolgerla intorno una striscia, come dicemmo, si può riuscire all'effetto valendosi di filacce o di tiglia di canapa, curando che le fibre s'incroicchino per più versi e bagnandole con luto stemperato, senza di che non impedirebbero le screpolature, anzi le indirizzerebbero per un dato verso e non aderirebbero fortemente.

Ma l'inconveniente maggiore delle lutature è quello di screpolare mentre si tengono i recipienti al fuoco, inconveniente che cresce col progredire della temperatura e si appalesa più spesso allorchè torna più necessario che non iscrepoli.

Un luto di argilla pura si contrae al fuoco assai di più che un luto misto con tanto di sabbia quanto può esserne ricevuta senza perdita di plasticità e di tenacità; se non che la sabbia aumenta la tendenza a fondersi del luto, onde non può giovare che nei casi in cui il calore non è innalzato al di là del rosso vivo e del giallo. Frattanto la pratica insegnò a conseguire un buon effetto sostituendo alla sabbia una parte di argilla calcinata ed in polvere grossolana. I pezzi dei cregiuoli in cui si fonde il vetro prestano un ottimo

ufficio, purchè si tolgan via le parti a cui aderisce vetro, o che sono vetrificate esternamente. Valgono ancora al detto scopo i crogiuoli usati di Assia o di altra buona terra, purchè i flussi od altre impurezze non li abbiano guasti. Torna anche giovevole, per diminuire la tendenza a screpolare, che si spalmino con olio gl'intonachi di luto dopo che furono seccati.

Talvolta si lutano le storte ed altri recipienti di forma irregolare immergendoli in una poltiglia densa di luto stemperato in acqua, e indi spolverandoli di luto secco mentre si seccano. Seccato che sia il primo strato, si ripete l'operazione finchè la lutatura abbia la grossezza opportuna. Per seccare i recipienti lutati si sogliono capovolgere o sospendere tenendoli nell'ambiente caldo, e curando in complesso, principalmente per le grosse lutature, che la materia non si stacchi, indottavi dal proprio peso.

Dovendosi rendere impermeabili all'aria ed ai vapori le storte di terra, Willis insegnò di valersi di un luto preparato con 30 grammi di borace in un litro scarso di acqua bollente, aggiungendovi tanto di calce estinta quanto può bastare per farne una pasta leggiera. Preparato il luto, si stende con pennello sulle storte, e quando è secco gli si sovrappone uno strato di calce stemperata e battuta con olio finchè sia divenuta plastica. Basteranno un giorno o due per la disseccazione della lutatura, e le storte di terra che ne furono intonacate possono adoperarsi più volte, purchè ogni volta si rinnovi lo strato di calce e di olio.

Mescolando borace fuso e polverizzato con luto d'argilla o con argilla comune, se ne fanno dei flussi utili per inverniciare i recipienti ed otturarne i pori. Un decimo in peso di borace in polvere basta all'effetto. Si stempera la mescolanza nell'acqua, facendone una poltiglia densa che si applica con pennello e si secca, avvertendo che mettendo in opera il recipiente così lutato, devesi osservare la precauzione di non toccarlo finchè il calore non giunse al rovente, essendovi il pericolo che la crosta, fino allora poco aderente, non si stacchi prima della fusione.

Quella maniera di luto che dicesi *luto grasso* si mette in opera per unire le giunture degli apparecchi affine d'impedire l'uscita dei vapori corrosivi. Si prepara con argilla secca e in polvere fina, impastandola in mortaio con olio di lino essiccativo, e battendola fino ad averne una pasta duttile. Per applicarlo fa d'uopo asciugare le superficie a cui deve aderire, senza di che l'aderenza non si farebbe. Resiste al calore; tuttavia, siccome può rammollirsi alquanto, per assicurarne meglio l'efficacia, si usa di coprirlo con istriscie di vescica che si legano con un cordoncino avvolto all'intorno in più giri. Se durante la operazione i vapori si aprono una via a sfogare e ad uscire tra il luto e la giuntura, riesce difficilissimo di chiudere il foro formato; perciò importa cu-

rarne diligentemente l'applicazione fin da principio.

Il bianco di piombo o cerussa, macinato con olio e dato in ispalmatura su striscie di tela, giova in molti casi per unire solidamente le giunture, purchè abbia compenetrata la tela. Si stringe fortemente la striscia intorno alla giuntura, poi si lega fortemente con ispago, cominciando dai due estremi e procedendo verso il mezzo. In cambio di tela si possono usare le filacce imbevute della cerussa con olio. Al presente si preferisce, perchè assai più comodo, di congiungere i tubi con budelli di gomma elastica, che stringono benissimo e sono a perfetta tenuta.

La colla di farina e la carta servono pure al detto scopo; la colla dev'essere densa e bollita per lungo tempo, e la carta dev'essere bibula o poco incollata. In cambio di colla di farina si può dare anche sulla carta la colla forte, che anche si usa sulla tela. Con questa forma anzi un invoglio solidissimo intorno alle giunture, che si può rendere impermeabile, coprendolo di carta, su cui si dà una mano di olio essiccativo, e di olio essiccativo e cera.

La farina di lino e la pasta di mandorle, battute in mortaio con acqua fino a debita consistenza, formano un luto eccellente per gli apparecchi di vetro o di metallo che non si devono esporre al calore. Si applicano in istrato grosso, col tempo induriscono aderendo alla superficie e resistendo alla maggior parte dei vapori, purchè sia evitato il contatto dell'acqua di fuori e di dentro. È un luto che può sostenere una temperatura di circa 300°. Quando si impastano quelle farine con latte, con acqua di calce o con colla forte allungata, il luto indurisce più presto e diventa più consistente.

La calce ben cotta, fatta sfiorire con acqua fino a formare una polvere secca, mescolata rapidamente ed accuratamente con un chiaro d'uovo diluito nel proprio volume di acqua, indi subito stesa su striscie di tela ed applicata immediatamente sulle giunture, indurisce in pochi minuti, e produce una chiusura impermeabile ai vapori. Si può anche spalmare la tela col chiaro d'uovo e spolverarla di calce, o in cambio di chiaro d'uovo valersi di sangue stemperato, o di una soluzione di colla forte mediocrementemente saturata, od anche di formaggio bianco stemperato in acqua a consistenza di crema. Se durante l'operazione si forma qualche fessura donde sfugga vapore o gas, si potrà otturare con nuova striscia di tela spalmata del detto luto, che aderisce nel momento in modo perfetto.

Il gesso cotto ed in polvere, stemperato in acqua, forma pure un luto, che in certi casi presta buon servizio. Quando la stemperazione si fa con colla forte molto lunga in cambio di acqua, tarda di più a rassodare, ma dopo rassodato è durissimo e molto resistente.

La cera gialla o da sola o fusa colla metà del

proprio peso di trementina giova in certi casi per chiudere le fessure e lutare le giunture degli apparecchi in cui le parti aggiunte non ricevono calore. È una lutatura che resiste alla maggior parte dei vapori acidi, e che perciò si usa anche per meglio otturare le bottiglie in cui si tengono degli acidi volatili, spalmandone un cerchietto sulla fossetta che rimane tra il turacciolo e la bocca della bottiglia.

Allorquando da una giuntura lutata un gas od un vapore si apre via a fuggire, si deve cercare ove avvenga la fuga, per indi tosto lutare opportunamente. Se il vapore è acido, si va cercando all'intorno con uno specillo di vetro in uno de' cui estremi si avvolge un poco di cotone, che indi fu intriso nell'ammoniaca; se il gas che sfugge è ammoniacale, si fa la detta investigazione con bacchetta il cui estremo è intriso nell'acido cloridrico. Se il vapore è acquoso si adopera una lastrina di vetro fredda. Nel primo e nel secondo caso appaiono densi fumi bianchi nel punto donde il gas scaturisce; nel terzo caso il vetro si appanna colà dove è l'uscita del vapore acquoso.

Ai luti fanno seguito i mastici ed i cementi; se non che si parla di essi in altro luogo (vedi MASTICI e CEMENTI).

LUTIDINA, C^7H^9Az (chim. gen.). — Base organica isomerica colla benzilammina, scoperta da Anderson nell'olio empireumatico che si ottiene per distillazione secca dagli ossi, ed ove sussiste con altre basi oleose. Fu anche trovata da Williams negli olii del catrame ottenuto per distillazione dallo schisto bituminoso di Dorsetshire, e da Vohl tra le basi volatili della distillazione della torba.

Un'altra base, ma non identica colla lutidina, fu ottenuta da Williams tra i prodotti della distillazione secca della cinconina, rettificando la materia oleosa tra 160 e 166°; la chiamò β lutidina. Le due basi differiscono notevolmente nei sali a cui danno origine, tanto da potere esser certi della loro differenza isomerica.

La lutidina si prepara trattando l'olio empireumatico degli ossi con acido cloridrico e decomponendo il cloridrato con potassa caustica. Si distilla, si rettifica il distillato e si raccoglie la lutidina a temperatura di circa 145°.

Le due lutidine hanno consistenza oleosa, sono scolorite e rifrangenti. La lutidina bolle a 154° e la densità del suo vapore a 200° è uguale a 3,839. La sua densità a 0° è uguale a 0,9467. Possiede un odore suo proprio, che somiglia a quello di altre basi che le sono omologhe, ma meno pungente, ed alquanto più aromatico, odore che non si altera, né purificandola, né bollendola con acido nitrico, con acido cromico o con altro acido, e che ricomparisce quando si neutralizza l'acido con un alcali. Si scioglie dibattendola in 3 o 4 volumi d'acqua; scaldando la soluzione diventa lattiginosa e la base si separa.

Sali di lutidina. — Combinandosi cogli acidi forma dei sali solubili, che hanno l'odore che è proprio di essa, cristallizzabili e per lo più solubili.

Cloroaurato di lutidina. — Precipitato giallo che si ottiene mescolando il cloridrato col tricloruro di oro e che occupa la metà del liquido, solubile discretamente nell'acqua.

Cloromercurato di lutidina, $C^7H^9Az.HgCl^2$. — Si depone mescolando le soluzioni alcoliche di lutidina e di sublimato corrosivo, coll'aspetto di un precipitato caseoso e bianco, ma che appare in cristalli raggiati quando gradatamente si depone da una soluzione diluita. Si scioglie nell'acqua bollente decomponendosi in parte; con più facilità nell'alcole e senza decomposizione.

Cloroplatinato di lutidina, $(C^7H^9Az)^2PtCl^4$. — La lutidina trattata col cloruro platinoso a temperatura crescente tra 18 e 86° produce un composto che diventa duro e fragile e rimane della consistenza del melazzo.

Cloroplatinato di lutidina, $(C^7H^9Az.HCl)^2PtCl^4$. — Cristallizza in tavole rettangolari. L'acido cloridrico in eccedenza fa tardarne di assai la cristallizzazione. Bollendone per 2 ore $\frac{1}{2}$ la soluzione depone una polvere gialla, analoga al prodotto corrispondente che si ottiene dalla β lutidina.

Cloropalladato di lutidina. — Mescendo soluzioni del cloridrato della base e di cloruro di palladio concentrate si ottengono cristalli del doppio sale dopo un mese di tempo.

Etil lutidina. — Mescolando lutidina con ioduro di etile nelle proporzioni di 1 volume della prima per 2 volumi della seconda e scaldando in tubo chiuso a 94° per un'ora la combinazione incomincia. Dopo 24 ore la metà solo del prodotto cristallizza, l'altra metà rimane di consistenza sciollosa.

β Lutidina. — Questa base è oleosa come la lutidina, di un odore speciale, affatto diverso da quello della lutidina, che somiglia piuttosto a quello della nicotina, ma senza il pungente particolare di questa e di gran lunga meno sgradevole. Né trattandola cogli acidi, né cogli agenti di ossidazione, né purificandola soffre la più che menoma alterazione nel detto odore. È meno solubile nell'acqua che non sia la lutidina, abbisognandone di 25 parti; la soluzione non s'intorbida per riscaldamento, che anzi, se è torbida per eccesso di base, diventa chiara. Da ciò è manifesto che la β lutidina è meno solubile della lutidina, ma che, al contrario di questa, è più solubile a caldo che a freddo.

Bolle tra 163 e 168°, e la densità del suo vapore a 213° è uguale a 3,787; il calcolo avrebbe dato 3,699.

Combinandosi cogli acidi forma dei sali cristallizzati, per lo più solubili nell'acqua.

Cloroaurato di β lutidina, $C^7H^9Az.HCl.AuCl^3$. —

Mescolando cloridrato della base con tricloruro d'oro, la mescolanza diventa quasi solida e il composto è quattro volte meno solubile che non il corrispondente di lutidina.

Sali di palladio. — Il cloropalladato di β lutidina si ottiene in prismi di un rosso di granato, lasciando a sè una mescolanza della base con acido cloridrico cloruro di palladio per alcuni giorni. Scaldandolo a 100° lungo tempo si decompone con perdita di una molecola di acido cloridrico. Ha per formola



e quando è decomposto a 100° ha per formola



Sali platinici. — Il cloroplatinato di β lutidina cristallizza in tavole rettangolari e più facilmente del composto corrispondente di lutidina. Quando l'acido cloridrico abbonda nella soluzione in cui furono mescolati il cloridrato della base col cloruro di platino, il composto si forma immediatamente ed è quasi solido.

Bollendo il cloroplatinato si decompone immediatamente, con formazione di una polvere gialla ed insolubile, che cresce rapidamente di quantità.

Il cloroplatinato ha la formola $(C^7H^9Az, HCl)^2PtCl^4$, e la polvere gialla corrisponde a $(C^7H^9Az)^2PtCl^4$.

Allorquando si prendono pesi uguali di cloruro pla-

tinoso e di β lutidina e si scaldano a temperatura crescente da 16 ad 84° si ottiene un prodotto duro e fragile, corrispondente per la composizione alla formola $(C^7H^9Az)^2PtCl^2$.

Etile β lutidina. — Mescolando 1 volume di β lutidina con 2 volumi d'ioduro d'etile e scaldando in tubo chiuso a 94° per tre minuti, la materia si solidifica nel raffreddare in massa cristallina d'ioduro di etile β lutidina, avente la formola



Si ottiene il sale platinico dalla base etilica, che cristallizza in foglie di un magnifico arancio e che bollite con acqua passano al nero con posatura di platino. Questo sale ha per formola



Metile β lutidina. — Mescolando la β lutidina con ioduro di metile si svolge calore, e si forma ioduro di metile β lutidina, sale molto solubile nell'acqua e nell'alcole e quasi insolubile nell'etere. Evaporandone la soluzione alcolica fino a sciroppo, il sale rimane liquido; ma basta toccarlo, perchè tosto incominci a cristallizzare in lunghi aghi che si moltiplicano al punto da formare massa solida. Se ne ha il cloroplatinato $[C^2H^5(CH^3)Az, HCl]^2 + PtCl^4$, che è in cristalli contenenti 30,29 per 100 di platino.

M

MACERAZIONE (chim. e farm.). — Operazione la quale si fa tanto nei laboratori di chimica quanto nelle officine di farmacia immergendo nell'acqua fredda od anche in altro liquido certe sostanze da cui si vogliono estrarre i principii solubili. Generalmente richiede un certo tempo, in ispecie quando si tratta di piante secche, le quali prima di cedere i loro principii solubili hanno d'uopo di rammorbidirsi e dar modo al solvente di penetrare il tessuto. Spesse volte, pel lungo tempo occorrente, succede un principio di fermentazione, onde il prodotto rimane alterato. Colla macerazione si estraggono dalle piante gli acidi, lo zucchero, la gomma, la mucilagine, l'estrattivo ed alcuni sali, l'allumina, ecc., mentre restano indisciolti l'amido e certi principii la cui solubilità è assai maggiore a caldo che a freddo.

MACIS (chim. gen.). — È l'involuppo (*arillus*) del frutto della noce moscata, *myristica moschata*.

Forma una membrana reticolata, talvolta densa, coriacea, untuosa, di un colore giallo bruno o d'arancio, di odore quasi più gradevole di quello della noce moscata, di sapore caldo e pungente e che si usa come condimento di certe vivande.

Contiene due sostanze grasse, una delle quali è untuosa, dolce al tatto ed ha la consistenza del burro, mentre l'altra, che si ottiene per distillazione coll'acqua, è più fluida e volatile. Coibando quattro volte, Hoffmann ottenne 4,7 per 100 di olio distillato, e Bley da un vecchio macis ne ricavò 4,1 per 100. È trasparente e scolorito, di un peso specifico = 0,931, di un odore forte di macis, di sapore aromatico e bruciante; dibattendolo coll'ammoniaca acquosa forma un linimento che in appresso non si guasta.

MACLURINA (chim. tecn.). Vedi MORINTANNICO ACIDO.

MADERA ARTIFICIALE (*liquor.*). — Si prendono:

Vino bianco, secco, generoso . . .	litri 90
Infusione di mallo di noce . . .	2
" di gusci di mandorle amare	2
abbrustoliti . . .	2
Sciroppo di uva . . .	2
Alcole di 85 centesimali . . .	4

Si procede mescolando gl'ingredienti, lasciando in quiete per due mesi, chiarificando con 15 gr. di colla animale in mezzo litro d'acqua, e decantando dal sedimento dopo otto giorni.

Per preparare lo sciollo d'uva e gl'infusi di mallo di noce e di gusci torrefatti di mandorle amare, vedi MALAGA ARTIFICIALE e MALVASIA DI MADERA.

MAGGIORANA (ESSENZA DI) (*chim. gen.*). — Distillando la maggiorana (*maryorana hortensis* od *origanum maryorana*) con acqua, se ne ritrae l'essenza, la quale galleggia sul distillato e contiene una quantità notevole di stearopteno. Si rettifica, con che rimane separata dallo stearopteno; in allora bolle a 161°, e possiede la composizione dell'essenza di trementina, oltre a 2 per 100 di ossigeno, che forse deriva da stearopteno passato coll'essenza liquida.

Lo stearopteno di maggiorana è solido, duro, scolorito, inodoro, più pesante dell'acqua, fusibile al calore e sublimabile senza residuo. Si scioglie nell'acqua bollente, nell'etere, negli acidi nitrico e solforico, l'ultimo dei quali colora di rosso. Mulder lo analizzò e vi trovò 60 per 100 di carbonio e 10,7 d'idrogeno.

MAGISTERO (*farm.*). — Nome comune dato dai vecchi chimici a certi precipitati insolubili ed in forma di polvere fina, e che si conserva ancora nella nomenclatura farmaceutica abituale. Il *magistero d'antimonio* è l'acido antimonico idratato che si ottiene precipitando con un acido le acque madri dell'antimonio diaforetico; il *magistero di bismuto* è il sottonitrato che s'ingenera dal nitrato neutro quando se ne diluisce con acqua la soluzione concentrata; il *magistero di calce o di corallo* è carbonato di calce precipitato col mezzo del carbonato di potassa da una soluzione acetica di calce; il *magistero di piombo* non è altro che la biacca in polvere molto fina; il *magistero di solfo* è il solfo in polvere impalpabile e gialliccia che si depone da un polisolfuro solubile saturato con un acido; il *magistero di china* è l'estratto alcolico della china gialla precipitato e lavato con acqua.

MAGNESIO (*chim. gen.*). Simbolo Mg. Peso atomico = 24. — È il metallo della magnesia, che comunemente si classifica tra quelli delle terre alcaline, mentre per le sue proprietà fisiche e pei caratteri chimici delle sue combinazioni s'infamiglia collo zinco.

Si trova in natura negli stati d'idrato, di carbo-

nato, di borato, di fosfato, di solfato e di cloruro; in quello di nitrato, talvolta solido, ma per lo più sciolto in parecchie acque minerali e nell'acqua marina; in varii minerali, composti del silicato di esso con altri silicati, come nella spuma di mare, nella pietra saponacea, nella steatite, nell'asfite, nella tolite, nell'anortite, nell'orniblanda, negli asbesti, nel talco, nell'augite e nella crisolite. Si riscontra pure in certi doppi composti coll'alluminio, come nello spinello e nella zeilanite. Anche nel regno organico si trova o in carbonato, o in fosfato, o salificato da qualche acido organico.

Dapprima la magnesia o idrocarbonato di magnesio non fu distinta come un corpo speciale, poichè si solleva confonderla colla calce; Hoffmann, Black, Margraf e Bergman furono primi a riconoscerne la natura speciale, desumendola da caratteri che possiede in proprio; Davy n'estrasse per primo il magnesio, e Bussy pel primo l'ottenne in istato compatto.

Per conseguire il magnesio metallico Bussy calcinò in crogiuolo di platino o di porcellana il cloruro anidro di magnesio con potassio. Ripigliando con acqua fredda il prodotto della calcinazione, sciolse il cloruro di potassio formatosi con quello di magnesio che non fu decomposto, mentre rimase il metallo coll'aspetto di una polvere grigia, che poté fondere in globetti.

Bunsen si valse dell'elettrolisi sul cloruro fuso per l'estrazione del magnesio. Fece uso di un crogiuolo di porcellana diviso verso la bocca in due parti da un diaframma verticale, e chiuso da un coperchio con due fori, per cui fece passare due pezzi di carbone congiunti con una batteria voltaica; indi scaldò fino a rovente. Il cloruro di magnesio fuso, attraversato dalla corrente elettrica, si decompose sviluppando cloro al polo positivo e magnesio al negativo, che si raccolse in quello degli scompartimenti in cui era tuffato il detto polo, galleggiando al di sopra del cloruro fuso.

Matthiessen riuscì più facilmente nell'intento adoperando una mescolanza di cloruro di potassio e di cloruro di magnesio, nella proporzione di tre molecole del primo e quattro del secondo, preparandola collo sciogliere i due sali nell'acqua, nelle dette quantità, aggiungervi un poco di sale ammoniaco, evaporando e calcinando fino a fusione.

Deville e Caron immaginarono un processo più utile dei descritti. Per preparare il cloruro e decomporlo fecero fondere in crogiuolo di porcellana o di platino una mescolanza di una molecola di cloruro di magnesio e di una di cloruro d'ammonio, con che il secondo evapora, impedendo a quello di magnesio di trasformarsi parzialmente in ossido. Sonstadt osservò in proposito che durante la calcinazione una parte del cloruro di magnesio si perde perchè volatilizza insieme col cloruro d'ammonio, e che la parte ri-

masta contiene costantemente tracce di ossido di magnesio e di cloruro di ammonio.

Preparato così il cloruro, si deve mescolare con fluoruro di calcio, fatto digerire a lungo con acido solforico freddo, indi lavato con acqua fredda e seccato, con che rimane privo della silice e dell'acido fosforico che vi si riscontrano costantemente. Occorrono 480 parti del fluoruro di calcio purificato per 600 parti del cloruro di magnesio fuso, ambedue in polvere e con cui si mescolano 230 parti di sodio, tagliato in pezzetti di 1 a 2 c. c. circa e ben netto. Si introduce la mescolanza in crogiuolo di terra scaldato a rovente, posto in fornello, e che tosto si chiude col proprio coperchio. Scorsi pochi istanti, la reazione si manifesta mediante un crepitare vivace; cessato il quale, si scopre il crogiuolo, e si rimesce la materia fusa giovandosi di una bacchetta di ferro, dopo che si toglie il crogiuolo dal fuoco e vi si getta a poco a poco del fluoruro di calcio polverizzato e secco per affrettare il raffreddamento, seguitando a mescolare colla bacchetta di ferro. Tale dimenio ha per iscopo di agevolare l'unione del magnesio fuso in un solo regolo metallico, il quale soprannuota alla scoria, e che sfugge dall'ossidazione perchè involto in una pellicola della scoria stessa. Se per caso cominciasse ad ardere, si dovrebbe tosto estinguere la combustione, gettandovi sopra del fluoruro di calcio, per impedire in tal modo il contatto del metallo coll'aria. Quando la materia è raffreddata, si rompe il crogiuolo, si stacca il metallo dalla scoria, la quale dev'essere rifusa per estrarne quel magnesio che contiene peranco.

Il metallo così ottenuto contiene carbonio, silicio ed azoturo di magnesio. Si purifica distillandolo in corrente d'idrogeno, dentro canna fatta con carbone di storta, avente da 4 a 5 centim. di diametro interno, contenuta entro una seconda canna di terra refrattaria e verniciata e coll'intraspazio tra le due canne pieno di sabbia fina. La canna di carbone deve essere armata di due turaccioli pure di carbone, ben arrotondati e limati, attraversato ciascuno da una canna di vetro, onde la corrente dell'idrogeno abbia il passaggio, e i due estremi devono essere lutati col luto argilloso. Il magnesio da distillare è messo in navicella di carbone collocata nel centro della canna che sta lievemente inclinata, e dinanzi la navicella dev'essere un diaframma di carbone, ad impedire il disperdersi del calore pel trascorrere del gas idrogeno. Questo poi nell'uscire arde di fiamma vivacissima, perchè trae seco particelle del metallo.

Sonstadt fece notare giustamente che la distillazione, condotta come fu esposto, non si può eseguire che nei laboratori e da chi può far provvista di canne di carbone; oltre di che il magnesio, così operando, non è privato punto dell'azoturo che lo accompagna. Per conseguenza egli pensò di modificare il

metodo di preparazione in guisa che divenisse industriale, partendo dai due seguenti fatti principali:

1° Quando si evapora a secco una soluzione mista dei cloruri di magnesio e di sodio e si calcina il residuo a rovente, si ha un residuo fuso, il quale scaldato col sodio fornisce magnesio;

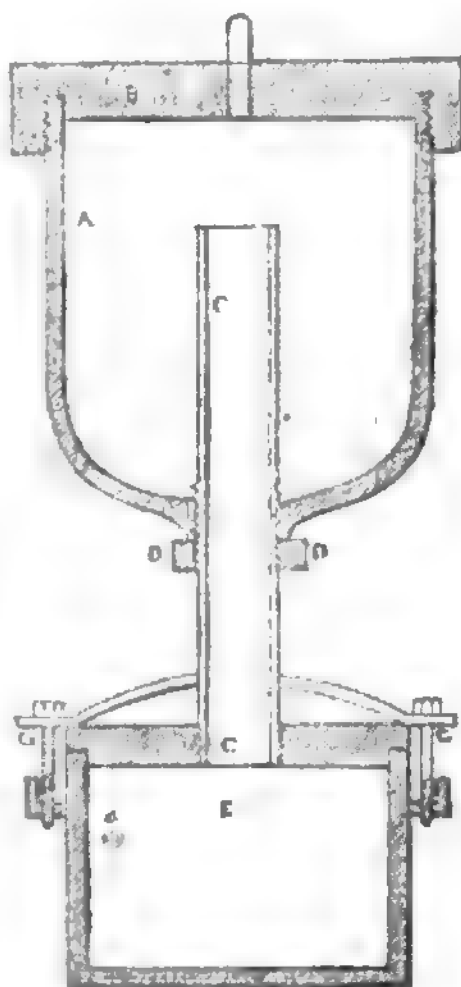
2° Il magnesio non agisce in modo apprezzabile sul ferro, quando è impedito l'intervenire dell'aria e non si porta la temperatura ad un grado eccessivo.

Da ciò ne dedusse che si può sostituire il doppio cloruro di magnesio e di sodio a quello di magnesio e di ammonio, e recipienti di ferro a quelli di terra, decomponendo col sodio il doppio cloruro in crogiuoli di ferro. Così facendo si impedisce che il metallo contenga silicio, di cui è avidissimo, e che contenga

eziandio azoturo, da cui non può essere liberato neppure per distillazione.

Affine di purificare il magnesio grezzo Sonstadt lo distillò in un apparecchio speciale rappresentato dalla figura 116. A è un ampio crogiuolo di ferro fucinato; B è un coperchio dello stesso metallo avvitato; C C è una canna di ferro per cui il crogiuolo comunica col condensatore sottoposto e che è avvitata in DD nel fondo del crogiuolo stesso entro cui s'alza, e d'onde

Fig. 116.



esce per avvitarsi coll'estremo inferiore nel coperchio del condensatore E. Il condensatore ha in E un foro di 6 mm. di diametro, che si chiude con turacciolo di acciaio, e porta fermato il suo coperchio mediante i bolzoni a vite GG. I due recipienti uniti devono essere ermeticamente chiusi durante la distillazione; il crogiuolo A dev'essere posto in fornello e scaldato tutto all'intorno dal combustibile, mentre il condensatore è al dissotto e fuori del fornello; introdotto il magnesio grezzo nel crogiuolo, chiuso accuratamente l'intero apparecchio, vi si fa affluire una corrente d'idrogeno secco, intramessovi per un foro circolare che è nel centro del coperchio B e che sfoga pel foro e del condensatore.

Fatta la carica e chiuso l'apparecchio, si fa arrivare la corrente dell'idrogeno, che dev'essere ben secco, fino allo scacciamento dell'aria interna, indi si chiudono le aperture onde il gas entrava ed usciva, con tappi di acciaio, avvertendo che il tappo posto in *e* abbia un piccolissimo orificio nel centro, per cui sfugga il gas che si dilata durante lo scaldamento, orificio che si chiude infine con un filo di metallo. Circondato il crogiuolo di combustibile acceso, e mantenendo freddo con acqua che si rinnova il collettore sottoposto, si accende l'idrogeno che sfugge pel piccolo orificio e si lascia ardere fino ad estinzione spontanea; è in allora che si tura il forellino. La temperatura è portata quasi al bianco e si mantiene tale finchè il collettore si sente più freddo che in principio dell'operazione. Si toglie il fuoco, si smonta l'apparecchio raffreddato, e si raccoglie il magnesio che si condensò nel recipiente inferiore coll'aspetto di una massa metallica più o meno solida.

Sonstadt trovò anche utile per la preparazione del magnesio la mescolanza del cloruro di potassio in cambio di quello di sodio, ed inoltre osservò che non tutte le magnesie fornite dal commercio possono condurre a buoni risultati. La magnesia che si ritrae dalle acque madri delle saline contiene una sostanza non ben determinata, che rimane nel cloruro, per cui venendo alla riduzione del metallo, gl'impedisce di fluire e di raccogliersi in massa. Torna più in acconcio la magnesia estratta dal sale di Epsom quando l'idrocarbonato fu lavato replicatamente con acqua calda ed alternando le disseccazioni sotto forte pressione. Quella poi che si ottiene dal carbonato naturale che abbonda nelle isole della Grecia e che è sempre privo di solfati, fornisce un prodotto più puro, che trasformato in cloruro, e misto con cloruro di potassio, molecola a molecola, si fonde al rosso intenso, come fu avvertito, si rompe in pezzetti e si getta nel crogiuolo. Per 122 parti del doppio cloruro si aggiungono 23 parti di sodio o gettato tutto nel fondo del crogiuolo stesso, ovvero stratificato col doppio cloruro dopo averlo tagliato in pezzetti. Dalla reazione che ne viene al calore (avvertendo che il crogiuolo dev'essere chiuso ermeticamente con coperchio) si ottengono 12 parti in peso di magnesio metallico, o diviso in granaglia o raccolto in un solo regolo. Come sappiamo, il metallo rimane avvolto nella scoria, che si deve separare con mezzi meccanici, oppure con lavacri di acqua, facendo indi seccare il magnesio a temperatura inferiore a 100°. Grezzo come si ottiene, deve indi essere distillato nell'apparecchio che abbiamo testè descritto.

Reichardt fece conoscere che in cambio di preparare il doppio cloruro di magnesio e di potassio direttamente, si deve preferire la carnallite, minerale che si estrae in grande abbondanza dalle miniere di

Stassfurth, il quale talvolta è perfettamente puro ed incolore, ed altre volte è lievemente carnarino perchè contiene una quantità tenuissima di mica di ferro. Si deve avvertire che il minerale non contenga kieserite in mescolanza, perchè in tal caso quando si procede all'operazione il sodio reagendo col solfato di magnesia della kieserite produce degli scoppii.

L'autore, partendo appunto dalla carnallite pura, insegna di operare come segue:

Si prende un chilogramma del minerale fuso, si polverizza finamente, si mesce con 100 grammi di spatofluore e 100 gr. di sodio in pezzettini. Non altro rimane che da fondere la mescolanza in crogiuolo; la reazione cammina tranquillamente e la quantità del metallo conseguita corrisponde a quella del cloruro di magnesio contenuto nella carnallite.

Finalmente Petitjean ha proposto di estrarre il magnesio dal solfuro mediante il ferro metallico.

Il magnesio è un metallo bianco e splendente più che non sia l'alluminio, e che si conserva perfettamente lucido nell'aria secca. Nell'aria comune si copre rapidamente di una lieve pellicola di ossido, come fa lo zinco. È duttile e malleabile, poco tenace, e può essere limato e forbito. È più leggero dell'alluminio, essendo il suo peso specifico = 1,75. È adunque sei volte meno pesante dell'argento, mentre l'alluminio n'è soltanto quattro volte. Scaldato in recipiente distillatorio ed in corrente d'idrogeno, si fonde ad una temperatura vicina a quella di ebollizione dello zinco, si converte in vapore e distilla. Scaldato in contatto dell'aria si accende al di sopra del suo punto di fusione, e arde di fiamma splendidissima, bianca, spandendo fumi di magnesia.

Possiede un calore specifico = 0,2499; ha una conducibilità elettrica, la quale a 17° è uguale a 25,47, essendo quella dell'argento uguale a 100, a temperatura del ghiaccio in fusione. La sua durezza è quasi paragonabile a quella dello spato calcareo; cristallizza in ottaedri (Becquerel).

La luce che manda nell'ardere è tanto intensa che un filo di esso del diametro di 0^m,297 produce uno splendore che uguaglia quello di 74 candele steariche da 10 per chilogrammo (Bunsen). È una luce altamente fotogenica, per cui serve per ottenere bellissime immagini fotografiche, migliori di quelle che si ottengono col sole nei giorni in cui il cielo non appare perfettamente limpido. Un filo sottilissimo fornisce tanta luce, quanto una potente batteria elettrica, da cui differisce in meglio, per essere dolce, diffusiva, non abbagliante, non faticosa alla vista e di una bianchezza sicura che non modifica le sfumature più delicate delle tinte, come fa appunto la luce solare.

Il magnesio decompone lentamente l'acqua pura, e la decomposizione succede più rapida quando l'acqua contiene un acido, sia pure l'acido carbonico.

Scaldato si accende e brucia nel vapor d'acqua, nel cloro e nel vapore di solfo; si combina eziandio col fosforo e coll'arsenico. Al calore rovente decompone l'ossido di carbonio e arde nell'anidride carbonica separandone carbonio libero; arde pure alla detta temperatura in corrente di anidride solforosa, accrescendo di 62 per 100 il proprio peso, mentre si sublima del solfo.

In contatto dell'acido cloridrico s'infiama; si scioglie difficilmente nell'acido solforico concentrato, svolgendo anidride solforosa; si scioglie rapidamente nell'acido nitrico.

Cogli acidi allungati reagisce sollecitamente svolgendo idrogeno.

Rimane inattaccato dalle liscivie alcaline e dall'ammoniaca a freddo, mentre reagisce prontamente coi sali ammoniacali a caldo.

Immerso in una soluzione alcolica d'iodio è intaccato lievemente perfino operando a caldo.

Scaldato colla silice rende libero il silicio, mentre gli si combina; coll'acido borico a caldo forma una materia di colore nero verdognolo, che decompone l'acqua senza sviluppo di gas odoroso; reagisce col fluoruro di boro, rendendo libero del boro, che si combina con una parte del magnesio inattaccata.

Quando s'immerge in una soluzione di solfato di rame non solo succede sostituzione del magnesio al rame, ma si sviluppa eziandio un gas con vivacità, che è idrogeno puro. Col solfato di protossido di ferro fa deporre il protossido idratato con isvolgimento pure d'idrogeno; il simile fa col solfato manganesoso, ma la reazione è debole. Succede vivissima col solfato di zinco e il cloruro di cadmio; si depongono zinco e cadmio metallici insieme a precipitati bianchi di ossido o di un sottosale di essi. Col nitrato acido di bismuto si depone bismuto metallico e svolgesi idrogeno; col protocloruro di stagno fa deporre stagno spugnoso, acido stannico, mentre si svolge dell'idrogeno. Altre reazioni più o meno somiglianti avvengono colle soluzioni di altri metalli, su cui si veggia la memoria di Commaille nel *Bulletin de la Société Chimique de Paris*, tom. vi, pag. 256.

L'acqua ossigenata scioglie rapidamente il magnesio in istato d'idrato solubile.

Il magnesio giova per iscoprire il solfo in certi corpi. Si rende in polvere il corpo che si analizza e si mesce con polvere di magnesio e si scalda: deve operarsi con piccola quantità di materia. Si ripiglia con acqua e si fa manifesto il solfuro mediante un nitroprussiato. Col magnesio si scopre il solfo nei composti organici, come albumina e caseina, incarbonendoli e trattando il carbone col metallo: si può adoperare anche il sodio. Il magnesio intacca anche a freddo i corpi solforati liquidi, purché si scaldi; il prodotto della reazione si tratta con un nitroprussiato.

MAGNESIO (*chim. tecn.*). — Si prepara come a pag. 523.

MAGNESIO (COMBINAZIONE COLL'OSSIGENO) (*chim. gen.*). — Il magnesio, per quanto è noto, forma un solo ossido, che è la magnesia anidra MgO .

Si ottiene l'ossido di magnesio in forma di una polvere bianca ed amorfa quando si fa ardere il magnesio nell'aria o nell'ossigeno, oppure calcinando il carbonato ed il nitrato di magnesia o qualche altro sale magnesico ad acido volatile. Comunemente si usa la magnesia bianca o idrocarbonato, che si sottopone a calore rovente, spingendo la calcinazione fino a che il prodotto non dia più effervescenza cogli acidi.

È quasi infusibile; tuttavia Despretz riuscì a fonderla col mezzo del calore di una lente gagliarda e di una potente batteria elettrica. È inodora, insipida, pochissimo solubile nell'acqua. Ossian Henry trovò che per iscioglierne una parte a 15° occorrono 5800 parti di acqua; stando a Dalton, ne occorrono 16,000. È meno solubile nell'acqua bollente, abbisognandone 36,000 parti (Fyfe).

Stando tuttavia al Fresenius, la magnesia si scioglie in 55,368 parti di acqua, tanto a freddo quanto a caldo, e la soluzione possiede lieve reazione alcalina.

In natura si conosce un minerale cristallizzato, detto *periclase*, che contiene ossido di magnesio con ossido di ferro. Fu ottenuto artificialmente in ottaedri regolari da Ebelmen decomponendo colla calce il borato magnesico in forno da porcellana; Deville l'ottenne pure facendo agire il gas acido cloridrico a temperatura elevata sulla magnesia, oppure con una corrente di vapore d'acqua nel cloruro di magnesio. Debray e Kuhlmann riuscirono pure ad avere l'ossido di magnesio cristallizzato fondendo a temperatura elevatissima, in crogiuolo di platino, una mescolanza di solfato di magnesia e di solfato alcalino; Clarke col mezzo della fiamma ossidrica convertì la magnesia in una specie di smalto che corrodeva il vetro a somiglianza del diamante.

Scaldata col potassio al calor bianco rimane parzialmente decomposta.

Quando è bagnata con acqua su carta arrossata di tornasole la inazzurra.

Itrato di magnesio, $MgO, H^2O = MgH^2O^1$. — Si ottiene precipitando un sale di magnesia col mezzo di un alcali, potassa o soda, in esuberanza. Warrington osservò che la precipitazione non è mai compiuta, una parte restando sciolta, forse in sale doppio; tuttavia quando l'alcali eccede molto, ciò che ne rimane sciolto è poca cosa. Coll'ammoniaca la precipitazione riesce incompletissima, tanto che, stando al più degli autori, non corrisponde che alla metà di quella contenuta dal sale adoperato. Tuttavia Pribram avrebbe riconosciuto che, dopo ventiquattrore di digestione, non se ne trova nel liquido che un decimo circa.

Il precipitato ottenuto è l'idrato, che ha l'aspetto di una polvere bianca, amorfa e fioccosa, la quale si depone a poco a poco al fondo.

Quando s'irrorà la magnesia calcinata, succede come per la calce; cioè la magnesia assorbe l'acqua e s'idrata, senza però che avvenga sviluppo di calore; la proporzione assorbita corrisponde al 30 per 100. Si può anche far bollire in 20 a 30 parti di acqua la magnesia, indi raccoglierla su tela e seccarla a 50°; contiene in allora 31 per 100 di acqua.

Quando si fa una soluzione diluitissima di solfato di magnesia, e si precipita colla soda caustica, sciolta e perfettamente libera dall'acido carbonico, se ne ha un precipitato, che si separa per decantazione dall'acqua madre, si lava con acqua, e si raccoglie su tela per indi seccarlo nella stufa. È un idrato di aspetto gelatinoso, che somiglia alla colla di amido, traslucido, meno sapido dell'idrato ottenuto per irroramento. Nella stufa si secca in piastre coerenti, che paiono all'apparenza di porcellana incotta, di facile riduzione in una polvere che sembra zucchero polverizzato. Precipitato di recente è solubile a sufficienza nell'acqua perchè se ne perda una quantità non piccola durante i lavacri.

Dewille, tenendo a lungo sott'acqua la magnesia calcinata, ne ottenne una massa densa e tenace come il marmo, più dura e più diafana di esso; analizzandola vi trovò:

Ossido di magnesio	57,1
Acido carbonico	8,3
Acqua	27,7
Allumina ed ossido di ferro	4,3
Sabbia	6,0

La sabbia, l'allumina e l'ossido di ferro provenivano dalle impurezze del composto da cui aveva estratta la magnesia, essendosi valso del cloruro di magnesio commerciale sottoposto a calcinazione.

Quando si tiene magnesia sott'acqua impedendo il libero accedere dell'aria, s'indura ugualmente, qualunque si formi il solo idrato MgH^2O^2 , il quale esposto indi all'aria non assorbe più l'acido carbonico come fa l'idrato naturale o *brucite*.

Weltzien ottenne l'idrato di magnesia in istato solubile facendo reagire il magnesio nell'acqua ossigenata. La reazione succede con lentezza e si forma un liquido di reazione alcalinissima, il quale, evaporato a secco in bagno maria, fornisce una massa bianca, che mantiene la sua solubilità nell'acqua e la reazione alcalina. Era l'idrato MgH^2O^2 .

Un altro idrato di magnesio corrispondente alla formola $2MgO, 3H^2O$ fu ottenuto da Bender mediante l'azione dell'acqua bollente sull'ossicloruro di magnesio. Tale idrato assorbe difficilmente l'acido carbonico; è idraulico, capace di forte indurimento, tanto da acquistare la resistenza dell'arenaria, e da

essere capace di polimento. Scaldato a 100° perde lentamente 2 per 100 d'acqua; scaldato tra 150° e 180° ne perde 4,3, lasciando l'idrato $4MgO + 5H^2O$.

MAGNESIO (COMBINAZIONI COI METALLOIDI) (*chim. gen.*). — Il magnesio quando si combina coi metallodi tende, in generale, a formare una sola combinazione con ciascuno di essi. Come elemento biatomico prende comunemente tanto di atomi del metalloido quanti equivalgono per la saturazione.

Cloruro di magnesio, $MgCl^2$. — Si forma o per la combinazione diretta del magnesio col cloro, oppure facendo passare una corrente di cloro secco sopra una mescolanza di magnesia e di carbone di feccia; processo da non seguire, perchè il cloruro di magnesio essendo poco volatile si separa difficilmente dal carbone.

Non si può conseguire dal cloruro idratato per via di calcinazione, perchè si decompone parzialmente coll'acqua, sviluppando acido cloridrico, e lasciando un residuo di cloruro e di ossido di magnesio. Tuttavolta si riesce all'effetto mescolando cloruro d'ammonio a quello di magnesio idratato, e calcinando al rosso in crogiuolo di platino finché sia vaporizzato tutto il sale ammoniaco, ed il cloruro di magnesio apparisca interamente fuso. Si suole mescolare quantità uguali dei due cloruri, evaporare a secco la soluzione, polverizzare la mescolanza salina, seccarla accuratamente e ripetere più volte tale operazione finché l'acqua intrapposta sia scacciata al più possibile. Il cloruro fuso nel crogiuolo di platino si raccoglie nel raffreddare in massa pellucida e sfogliata, che si compone di lamine cristalline di splendore perlaceo.

Il cloruro di magnesio anidro è bianco, fusibile al calore rosso-scuro in un liquido limpido. È alquanto volatile, onde può essere distillato in corrente d'idrogeno. Attra l'umidità dall'aria e cade in deliquescenza; si scalda in contatto dell'acqua, convertendosi in idrato, e vi si scioglie copiosamente.

Cloruro di magnesio idrato, $MgCl^2 + 6H^2O$. — Quando si scioglie il cloruro di magnesio anidro nell'acqua, indi si concentra la soluzione fino al debito punto, il sale cristallizza in aghetti incolori e deliquescenti, che appartengono al sistema ortorombico, fusibili a 119°, ma che cominciano a perdere acido cloridrico a 106°. Sono solubili in 0,6 parti di acqua fredda e in 0,273 parti di acqua bollente, in 5 parti di alcool di 90° ed in 2 parti di quello di 82°. Il cloruro di magnesio idrato si trova nelle acque madri delle saline, dopo che ne fu estratto il solfato di soda, e si ottiene come prodotto accessorio nell'estrazione del potassio dal sale di Stassfurth, che si compone in gran parte di carnalite o cloruro doppio di magnesio o di potassio.

Si prepara sciogliendo la magnesia calcinata o idrocarbonata nell'acido cloridrico, oppure concen-

trando ed esponendo al freddo una soluzione di 2 p. di solfato di magnesio e di 1 p. di cloruro di sodio in 4 p. e mezzo di acqua.

Gerlach determinò le quantità di cloruro di magnesio anidro nelle soluzioni acquose di esso cloruro, in relazione colla densità delle medesime:

Soluzione contenente MgCl ² anidro	Densità a 15°
5 per 100	1,0422
10 " 	1,0859
15 " 	1,1311
20 " 	1,1780
25 " 	1,2274
30 " 	1,2794
35 " 	1,3341

Quando la soluzione contiene 30 per 100 di cloruro di magnesio bolle a 115°,6.

Ossicloruro di magnesio. — Bender osservò che la magnesio calcinata, quando si scalda a temperatura elevata, si converte in una polvere più densa del consueto, che possiede proprietà idrauliche, e che bagnata con una soluzione di cloruro di magnesio, forma una pasta la quale indurisce dopo alcune ore; come aveva notato anche Sorel. Analizzando il prodotto indurito, dopo sei settimane, lo trovò corrispondente alla composizione (dedotto il carbonato di magnesio commistovi) $\text{MgCl}^2, 5\text{MgO} + 17\text{H}^2\text{O}$.

Quest'ossicloruro tenuto sotto campana con acido solforico perde 3 molecole di acqua; a 100° ne perde 9; tra 150 a 180° ne perde 11. Trattato coll'acqua cede cloruro di magnesio, risultandone il nuovo ossicloruro, $\text{MgCl}^2, 9\text{MgO} + 24\text{H}^2\text{O}$, da cui l'acqua bollente sottrae tutto il cloruro di magnesio, rimanendone l'idrato $2\text{MgO}, 3\text{H}^2\text{O}$.

Krause avendo replicato l'esperienza di Bender, trovò che l'ossicloruro corrisponde alla formola $\text{MgCl}^2, 10\text{MgO} + 14\text{H}^2\text{O}$. Operò colla magnesio calcinata di recente, che digerì in una soluzione di cloruro di magnesio, impedendo l'accesso dell'aria atmosferica.

L'ossicloruro è cristallino, decomponibile dall'acido carbonico mentre è umido ancora. Il prodotto di Bender sarebbe una mescolanza d'idrocarbonato e dell'ossicloruro ora descritto.

Cloruro di magnesio con altri cloruri. — Il cloruro di magnesio tende a combinarsi coi cloruri alcalini e con qualche altro cloruro, formando dei composti doppii, perfettamente definiti e cristallizzabili.

Cloruro magnesico-potassico, $\text{MgCl}^2, \text{KCl} + 6\text{H}^2\text{O}$. — Si può preparare sciogliendo i due cloruri molecola per molecola e concentrando. Cristallizza in ottaedri del sistema ortorombico. È molto solubile; l'alcole lo decompone sciogliendo il cloruro di magnesio con tracce di quello di potassio. Tenuto all'aria

cade in deliquescenza e forma una soluzione concentrata di cloruro di magnesio, mentre rimane indisciolti quello di potassio.

Si trova in abbondanza nelle miniere di Stassfurth, e se ne trae partito per l'estrazione del cloruro di potassio e per la preparazione del magnesio.

Cloruro magnesico-sodico, $\text{MgCl}^2, \text{NaCl} + 2\text{H}^2\text{O}$. — È molto solubile e cristallizza dalla soluzione concentrata. Si comporta a un dipresso come il composto corrispondente di potassio.

Cloruro magnesico-ammonico.



Cristallizza in piccoli romboedri dalla soluzione concentrata dei due cloruri, oppure si forma aggiungendo ammoniaca ad una soluzione acquosa di cloruro di magnesio, con che parte della magnesio è precipitata, ed anche trattando una soluzione di sale ammoniaco con magnesio, con che parte dell'ammoniaca si sprigiona.

È solubile in 6 parti di acqua.

Cloruro magnesico-calcico,



È un composto nativo, detto *tachhydrite*, in masse arrotondate, pellucide, giallognole e deliquescenti.

Cloruro di magnesio ed iodio, $\text{MgCl}^2, 2\text{I}^2 + 5\text{H}^2\text{O}$. — Filhol l'ottenne stemperando iodato di magnesio nell'acido cloridrico, e saturando il liquido con una corrente del detto acido gasoso fino a soluzione compiuta. Si svolge del cloro, e la soluzione nel raffreddare depone il nuovo composto in cristalli deliquescenti e poco stabili.

Cloruro di magnesio ed ossicloruro di fosforo, $\text{MgCl}^2, \text{PhOCl}^2$. — È deliquescente, inodoro, decomponibile dal calore e dall'acqua.

Bromuro di magnesio, MgBr^2 . — Si trova nell'acqua del mare ed in molte acque minerali saline. Si può ottenere scaldando il magnesio nel vapore di bromo, oppure facendo arrivare un afflusso di detto vapore sopra una mescolanza di magnesio e di carbone al calore rovente.

Il bromuro di magnesio anidro ha l'aspetto di una massa bianca e cristallina, fusibile soltanto al calore rosso e non volatile. In contatto dell'aria cade in rapida deliquescenza; in contatto dell'acqua si scioglie con fischio e sprigionamento di calore.

Idrato di bromuro di magnesio, $\text{MgBr}^2 + 6\text{H}^2\text{O}$. — Si forma sciogliendo nell'acqua il bromuro anidro, oppure la magnesio nell'acido bromidrico; concentrando la soluzione e terminando di concentrarla sotto campana con acido solforico si depone cristallizzato. Calcinandolo si decompone perdendo acido bromidrico e lasciando una mescolanza di magnesio e di bromuro indecomposto.

Bromuro magnesico-potassico,



Cristallizza in prismi dritti.

Klein per preparare il bromuro di magnesio fa agire il bromo e il fosforo amorfo con acqua, indi satura il liquido colla magnesia; filtrando e vaporando si ottiene il bromuro.

Ioduro di magnesio, MgI_2 . — Si ottiene saturando l'acido iodidrico coll'idrato di magnesio ed evaporando. Cristallizza difficilmente ed è deliquescente all'aria; scaldandolo svolge acido iodidrico e lascia un residuo di magnesia pura.

Fluoruro di magnesio. Vedi vol. vi, pag. 494.

Fluoruro magnesico-sodico, $MgF_2 \cdot NaF$. — Si prepara facendo fondere insieme il cloruro di magnesio con fluoruro e cloruro di sodio in eccedenza, oppure con magnesio ed il fluosilicato di sodio, od ancora bollendo una soluzione di fluoruro di sodio con magnesia. Cristallizza in cristalli cubici. È insolubile nell'acqua. Si riscontra tra le scorie della preparazione del siliciuro di magnesio a norma del processo di Geuther.

Fluoborato di magnesio. Vedi vol. vi, pag. 527.

Fluosilicato di magnesio. Vedi vol. vi, pag. 531.

Solfuro di magnesio. — Il solfo quando è distillato col magnesio vaporizza senza combinarsi; nondimeno, allorché si scalda al rosso scuro una mescolanza di solfo in polvere e di magnesio in limatura, dirigendovi un afflusso di vapore di solfo, si ottiene una materia porosa e bruna che ha frattura di un grigio di acciaio, difficilmente fusibile, che si decompone nell'aria umida svolgendo idrogeno solforato, e che forma coll'acqua una soluzione gialla, alterabilissima.

Fremy preparò facilmente il solfuro di magnesio col vapore di solfo sopra un misto di magnesia e di carbone scaldando a rovente. Dalla calcinazione del solfato di magnesia con carbone, in crogiuolo chiuso e scaldato al bianco, e meglio ancora aggiungendovi un persolfuro alcalino, si ha solfuro di magnesio misto con magnesia.

Le soluzioni dei sali di magnesia non sono precipitate dai solfori alcalini, ma quando si mesce solfato di magnesia con solfuro di bario rimane sciolto nel liquido solfuro di magnesio; solfuro che si ottiene eziandio gorgogliando gas acido solfidrico nell'acqua contenente magnesia stemperata. Il liquido contiene dapprima *solfidrato di magnesio*, MgH^2S^2 , il quale si decompone per bollitura svolgendo idrogeno solforato e lasciando un residuo bianco e gelatinoso, che fu creduto di solfuro di magnesio, ma che fu trovato da Pelouze essere magnesia idrata.

Il medesimo osservò pure che versando solfuro di sodio in una soluzione di cloruro di magnesio si forma solfidrato di sodio e si depone idrato di magnesio.

Il solfuro di magnesio può combinarsi col solfuro di carbonio e coi solfuri di arsenico producendo solfosali.

Seleniuro di magnesio. — Allorquando si aggiunge seleniuro di potassio ad un sale magnesico, piglia nascimento un precipitato di colore carnicino, che fornisce selenio libero per opera degli acidi o del calore. La magnesia si scioglie nell'acqua per mezzo dell'idrogeno seleniato, producendo, senza dubbio, un selenidrato.

Azoturo di magnesio. — Deville e Caron distillando del magnesio impuro ottennero un residuo nero, ed il magnesio distillato era coperto di piccoli aghetti trasparenti ed incolori, decomponibili in contatto dell'acqua in ammoniaca e magnesia. La formazione di tale azoturo deriva da ciò che torna difficilissimo avere libero del tutto il cloruro di magnesio dal sale ammoniaco che si adopera per prepararlo in istato anidro.

Briegleb e Geuther ottennero direttamente l'azoturo di magnesio facendo arrivare una corrente di azoto oppure di gas ammoniacco sul magnesio in limatura, scaldato in forno a vento; coll'azoto il prodotto riesce più puro.

È una materia amorfa di colore giallo verdognolo, che diventa di un giallo bruno per riscaldamento. Scaldato nell'ossigeno secco si ossida con viva incandescenza. All'aria si decompone; nell'acqua reagisce con violenza. Cogli acidi diluiti e concentrati, eccettuato l'acido solforico concentrato, dà nascimento a un sale di magnesia e ad un sale di ammoniaca. Coll'acido solforico, ma solamente a caldo, svolge anidride solforosa. Nel cloro secco non reagisce a freddo; a caldo la reazione si compie con incandescenza.

Nell'acido cloridrico gasoso e caldo e nell'acido solfidrico forma cloruri e solfuri di magnesio e di ammonio. Coll'anidride carbonica ed il gas ossido di carbonio secco, al calore rovente, produce cianogeno, ossido di magnesio e carbone libero. Rimane inalterato nell'alcole assoluto e nell'ioduro di etile a 160°.

Briegleb e Geuther lo analizzarono, e ne trovarono la composizione corrispondente alla formola Az^2Mg^3 .

Scaldato in atmosfera di pentacloruro di fosforo, mantenendo una corrente di azoto, si trasforma in un composto bianco-grigio, che si crede azoturo di fosforo Ph^3Az^5 , ingeneratosi a norma della equazione



In cannello chiuso, scaldato tra 160 e 180° con ossicloruro di fosforo, si ha un residuo fusibile a 200°, solubile per intero nell'acqua con grande sviluppo di calore, e d'onde l'acetato di barita precipita metafosfato di barita.

Fosfuro di magnesio, Mg^3Ph^2 . — Il fosforo in fusione reagisce con forza sul magnesio, scaldato a rovente in atmosfera d'idrogeno, e ne ingenera fos-

uro di magnesio, il quale piglia anche nascimento tra il fosforo rosso e la limatura di magnesio, scaldando.

È una materia omogenea, dura e fragile, di colore grigio di acciaio, infusibile al calore rosso, di frattura fibrosa e cristallina, con isplendore metallico.

Si decompone nell'aria umida. In contatto dell'acqua e degli acidi svolge idrogeno fosforato, con separazione di magnesia e di un sale di essa.

Blunt operando in atmosfera di anidride carbonica ottenne il fosforo coll'aspetto di una massa nera, friabile ed inalterabile.

Parkinson è d'avviso che il prodotto descritto da Blunt fosse un misto di carbone e di magnesia.

Arseniuro di magnesio. — Parkinson l'ottenne scaldando a rovente, in atmosfera d'idrogeno, una mescolanza di arsenico e di limatura di magnesio. La reazione succede vivace; 3 parti di magnesio si combinano con 6,2 di arsenico, proporzioni che corrispondono prossimamente alla formola Mg^3As^2 .

È un corpo bruno, poco fusibile, di frattura granulosa, di debole splendore metallico, e che si sgretola all'aria.

Siliciuro di magnesio. — Composto con cui Woehler ottenne il siliciuro d'idrogeno spontaneamente infiammabile.

Si prepara prendendo 40 grammi di cloruro di magnesio fuso, 35 grammi di fluosiliciuro di sodio ben secco, 10 grammi di cloruro di sodio polverizzato finamente, a cui si aggiungono 20 grammi di sodio in pezzettini, dibattendo con forza la mescolanza in bottiglia di vetro secca. Si versa poi in una sol volta in crogiuolo di Assia scaldato al rosso, si dà un buon colpo di fuoco, si toglie dal calore quando cessò il decrepitare, e si rompe dopo che fu raffreddato. Ne rimane come prodotto della reazione una materia di colore grigio-nero, fusa, piena di globetti e di laminette di splendore metallico, materia con cui si prepara direttamente il siliciuro di idrogeno.

Si può conseguire lo stesso prodotto sostituendo il cloruro sodico-magnesico al cloruro di magnesio, ed un misto di criolite e di silicato di soda al fluosiliciuro di sodio.

I globuli metallici sparsi nella scoria corrispondono alla formola Si^2Mg^3 , e sembrano constare di due siliciuri di magnesio con mescolanza di silicio, uno dei quali fornisce idrogeno siliciato, e l'altro idrogeno libero con protossido di silicio quando reagiscono coll'acido cloridrico. Tuttavolta si dubita che il protossido di silicio derivi da una reazione secondaria, per cui in tal caso quel composto sarebbe un siliciuro solo.

Geuther avrebbe osservato che il siliciuro di Woehler contiene silice. Egli preparò il siliciuro di magnesio col magnesio metallico ed il fluosilicato

di sodio. Si prende un crogiuolo di Assia, se ne copre il fondo con uno strato di cloruro di sodio fuso e polverizzato, indi vi si versa una mescolanza di 7 grammi di fluosilicato di sodio con 2 gr. $\frac{1}{2}$ di cloruro di sodio, aggiungendovi sopra 2 grammi $\frac{1}{2}$ di magnesio in pezzettini. Si mescola ogni cosa, si copre con uno strato di cloruro di sodio fuso e si scalda rapidamente il crogiuolo in forno a vento. La reazione è vivacissima; calmata che sia, si lascia il crogiuolo nel fuoco per cinque minuti ancora, poi si scioglie, si dimena la materia con ispatola di argilla, si copre e si lascia raffreddare. Durante il rimestamento una parte del magnesio arde in contatto dell'aria con formazione di ossido e di azoturo, e il regolo metallico contiene più o meno di siliciuro. Allorquando fosse troppo ricco di magnesio libero, cosa che succede se la temperatura fu portata in alto lentamente, si adopera il regolo per una nuova operazione considerandolo come magnesio puro.

Si purga dalla scoria aderente lavandolo con acqua, indi con soluzione fredda di sale ammoniaco che scioglie il magnesio eccedente, e ne rimangono cristalli metallici separabili meccanicamente dalla silice per confricazione: corrispondono circa a 10 per 100 del magnesio messo in opera, e sono del siliciuro. Sono di un grigio di piombo e paiono formati di ottaedri regolari. Dal sale ammoniaco in soluzione sono intaccati a caldo con isprigionamento di siliciuro d'idrogeno e d'idrogeno libero, lasciando un residuo di silice. L'acido cloridrico li aggredisce per intero a freddo, ingenerandone idrogeno, siliciuro d'idrogeno ed un residuo bianco di ossido di silicio.

MAGNESIO (LEGHE DEL) (chim. gen.). — Il magnesio può combinarsi con diversi metalli, formando leghe, che si ottengono con processi diversi.

Si combina col potassio e col sodio, e tali leghe decompongono facilmente l'acqua.

Coll'alluminio, presi i due metalli in proporzione dei rispettivi equivalenti e fusi insieme sotto uno strato di cloruro di sodio, dà nascimento ad un regolo di un bianco di stagno, fragilissimo e di frattura scagliosa. La lega si infiamma al calor rosso e seguita a bruciare con vampa bianca come fa il magnesio.

Quando si fondono insieme quattro equivalenti di magnesio ed un equivalente di alluminio, se ne ha una lega alquanto malleabile che si disgrega sotto l'acqua a termine di un giorno senza sviluppare idrogeno e producendo scagliette sottili e metalliche. Tanto questa quanto la lega precedente aprigionano in copia l'idrogeno in una soluzione di sale ammoniaco e depongono una polvere metallica di un bianco di stagno lucentissima, insolubile nel sale ammoniaco e nella liscivia di soda fredda. Lavando la polvere metallica per decantazione, scaldandola con soluzione di sale ammoniaco, trattandola con liscivia di soda

caustica finchè cessa di svolgere idrogeno e seccandola, indi esaminandola col microscopio, non vi si scorgono indizii di cristallizzazione ben manifesti. Gettata in una fiamma, vi arde scintillando splendidamente, come fa l'urano metallico. Scaldandola in cannello stretto contenente poca aria, si ossida vivamente svolgendo idrogeno, il quale prodotto dà idrato che non può essere tolto col mezzo de' reattivi. Analizzandola Woehler vi riscontrò 16 per 100 di acqua.

Il magnesio si amalgama col mercurio con grande rapidità al calore di ebollizione del secondo metallo; a freddo la combinazione succede lentissima. Sembra che le affinità del magnesio si facciano più gagliarde in istato di amalgama, dacchè in allora si offusca rapidamente all'aria e decompone l'acqua con forza maggiore che non fa l'amalgama di sodio.

Il magnesio si allega in qualsivoglia proporzione col tallio; le leghe formate sono stabilissime, duttili e riducibili in filo con facilità. Bruciano tutte con luce intensissima, ma con fiamma minore di quella del magnesio puro. Il verde della fiamma del tallio non apparisce se non allorchando la lega contiene l'uno e l'altro metallo in metà di peso per ciascuno. Una lega contenente da 25 a 30 per 100 di tallio è più ossidabile del solo magnesio. Il tallio diminuisce la conducibilità del magnesio, ma lo rende meno fragile e più duttile. Tali leghe si preparano scaldando i due metalli in crogiuolo di ferro chiuso ermeticamente (Mellor).

Parkinson ottenne diverse leghe dal magnesio fondendo i metalli in corrente d'idrogeno, ovvero in crogiuolo, sotto uno strato di spatofluore o di criolite. Essendo il magnesio molto leggero, dev'essere attaccato ad una verghetta di ferro e dimenato nell'altro metallo in fusione. Così facendo ottenne le leghe col sodio, coll'alluminio, col cadmio, collo zinco, col piombo, col bismuto, collo stagno, coll'antimonio, coll'argento, coll'oro e col platino; non vi riuscì col ferro, col cobalto e col niccolo.

Sono fragili, di frattura granosa e cristallina, alterabilissimi e più duri dei metalli componenti.

Taluna delle leghe col magnesio fu sperimentata per ottenerne luce viva, come fu detto in ILLUMINAZIONE COL MAGNESIO.

MAGNESIO (RICERCA E DETERMINAZIONE QUANTITATIVA DEL) (*chim. anal.*). — I sali di magnesio sono scoloriti, tranne quelli che contengono un acido colorato. Parecchi di essi sono solubili nell'acqua, e le loro soluzioni acquose posseggono sapore amaro. Sono insolubili nell'acqua il carbonato, il borato, il fosfato, l'arseniato, l'arsenito e varii sali ad acido organico, che però possono, quasi tutti, sciogliersi in una soluzione di sale ammoniaco. Ad eccezione del metafosfato di magnesia calcinato, i sali insolubili sono disciolti dall'acido cloridrico.

I sali di magnesio posseggono una tendenza notevole a dare origine a sali doppi ammoniacali solubili, per cui il maggior numero dei reattivi non forma precipitato nei sali magnesiaci mescolati con un sale ammoniacale, tranne dei fosfati e degli arseniati alcalini, che coi sali di magnesio e un sale di ammoniaca producono un precipitato insolubile di fosfato o di arseniato ammonico-magnesico.

Il magnesio appartiene a quel gruppo di metalli che non sono precipitati dall'acido solfidrico, nè dal solfuro d'ammonio. Tuttavia i monosolfuri alcalini producono nelle soluzioni dei sali di magnesio un precipitato d'idrato di magnesio, mentre rimane nel liquido solfidrato di magnesio in soluzione. Col solfuro di ammonio non si ottiene l'effetto, perchè si ingenera un sale di ammoniaca, che forma con quello di magnesio un doppio sale non precipitabile.

La potassa e la soda danno coi sali di magnesio un precipitato voluminoso e bianco d'idrato di magnesio, solubile nei sali ammoniacali, e che torna a rendersi manifesto quando si scaccia l'ammoniaca per ebollizione. Acciò la precipitazione sia compiuta, si deve operare a caldo; certe sostanze organiche la impediscono, come pure i sali ammoniacali.

L'ammoniaca vi produce un precipitato voluminoso d'idrato di magnesio quando la soluzione è neutra; ma la precipitazione è soltanto parziale, e può essere anche nulla se il liquido è acido, perchè in tal caso si forma un sale ammoniacale.

La barita e la calce in soluzione acquosa inducono un precipitato d'idrato di magnesio.

I carbonati di potassa e di soda vi fanno nascere un precipitato bianco d'idrocarbonato di magnesio, che diventa compiuto soltanto col mezzo della bollitura. Quando il liquido contiene sale ammoniacale, la precipitazione non avviene.

Il carbonato d'ammoniaca dà un precipitato o debole o nullo a freddo; quando al carbonato di ammoniaca si aggiunge ammoniaca libera in modo da trasformarlo da sesquicarbonato in carbonato neutro, la precipitazione succede quasi completa, deponendosi un composto cristallino della formola



Quando vi sono sali ammoniacali la precipitazione non si manifesta.

Il carbonato di barita precipita compiutamente il solfato di magnesia e parzialmente gli altri sali della stessa.

Il carbonato di calce è inattivo sui sali di magnesia.

I bicarbonati alcalini non danno precipitato a freddo; facendo bollire il liquido si svolge acido carbonico ed a poco a poco si depone carbonato di magnesio.

Il fosfato di soda, quando le soluzioni non sono troppo diluite, produce un precipitato gelatinoso e

bianco di fosfato di magnesia solubile negli acidi nitrico e cloridrico. Se il liquido contiene un sale ammoniacale ed ammoniaca in eccesso apparisce immediatamente un precipitato, fioccoso o gelatinoso in sul principio, che poi diventa cristallino e tanto meglio agitando. È il fosfato ammonico-magnesico della formola $(\text{PhO})_2\text{Mg}(\text{AzH})_2 + 6\text{H}_2\text{O}$, che per calcinazione si converte nel pirofosfato $\text{Ph}_2\text{O}_7\text{Mg}_2$.

Lo stesso precipitato si produce quando si aggiunge un fosfato solubile alla soluzione di un sale magnesico già contenente ammoniaca libera. Quando le soluzioni sono molto diluite il precipitato tarda ad apparire; se ne agevola la formazione agitando con uno specillo; si depone per lo più sulle pareti del recipiente. È una reazione delicatissima, poichè il fosfato ammonico magnesico è quasi insolubile nell'acqua, specialmente quando vi è ammoniaca libera; si scioglie nell'acido acetico.

Harting ottenne un precipitato dopo ventiquattro ore da una soluzione contenente $\frac{1}{200000}$ di magnesia a cui aveva aggiunto fosfato di ammoniaca con ammoniaca libera, valendosi del reattivo in soluzione concentratissima ed aggiunto per uguale quantità.

Il fosfato di ammoniaca si usa come quello di soda, anzi più di frequente, e produce i detti effetti.

L'acido ossalico non produce precipitato nei sali magnesici; aggiungendo ammoniaca si forma ossalato di magnesia, il quale però non si manifesta quando il liquido contiene un sale ammoniacale.

L'acido fluosilicico non produce precipitato nei sali di magnesia.

Il prussiato giallo di potassa forma un precipitato bianco, la cui formazione è agevolata dai sali ammoniacali.

Col cannello ferruminatorio non si ottiene coloramento nella fiamma; tuttavia la magnesia o taluno de' suoi sali, cui si aggiunse cloruro di cobalto, forniscono un residuo di tinta rosea pallida, la quale diventa più debole nel raffreddare.

L'alcole non dà fiamma colorata quando contiene in soluzione un sale di magnesia.

Determinazione quantitativa del magnesio. — Si dosa il magnesio in più maniere; diremo delle principali.

1° *In istato di magnesia.* Quando si ha un sale magnesico ad acido organico, o ad acido minerale volatile, come il carbonato od il nitrato, e si calcina a rovente in un crogiuolo di platino crescendo a grado a grado il calore, e poscia lasciandovi affluire l'aria atmosferica per distruggere il residuo carbonoso, caso vo ne sia, si ottiene il magnesio in istato di ossido anidro, che si pesa. In generale i risultati riescono alquanto deboli, perchè una piccola parte di magnesia si disperde, portata via meccanicamente dai gas che si sviluppano durante la calcinazione.

2° *In istato di carbonato.* Di raro si trae partito di

questo mezzo, dacchè non fornisce risultati esatti. Si usano come precipitanti il carbonato di potassa e di soda, e si fa bollire per decomporre il bicarbonato di magnesia che rimane disciolto; se vi hanno sali ammoniacali in mescolanza, si protrae la bollitura fino a che tutta l'ammoniaca sia dissipata.

Si può adoperare come precipitante anche il carbonato neutro di ammoniaca, cioè una soluzione di sesquicarbonato a cui si aggiunse ammoniaca libera. Se ne ha un precipitato cristallino e granuloso, pochissimo solubile nell'acqua contenente carbonato di ammoniaca, e che si depone più agevolmente mediante l'agitazione. Il precipitato corrisponde alla formola $(\text{CO}_2)_2\text{Mg}(\text{AzH})_2 + 4\text{H}_2\text{O}$.

È necessario calcinarlo per ottenerne magnesia anidra per residuo. Schaffgotsch raccomanda tale processo pel dosamento della magnesia in mescolanza cogli alcali.

3° *In istato di solfato.* Quando la magnesia contiene in mescolanza solo materie volatili, si aggiunge acido solforico al liquido, evitandone un'eccedenza; si evapora a secco in bagno maria in cassula di platino pesata, poi si calcina su lampada a gas, e si pesa dopo il raffreddamento. Si controlla la pesata, ribagnando la materia con una goccia di acido solforico e si ricalcina; non debesi trovare differenza fra un peso e l'altro.

4° *In istato di pirofosfato.* È un processo esatto e di uso frequente. Si aggiunge sale ammoniaco alla soluzione magnesica, indi ammoniaca che non deve produrre precipitato; avvertendo che devono già essere stati separati tutti i metalli che fossero già misti col magnesio, meno gli alcalini, valendosi del solfidrato di ammoniaca dopo avere aggiunto un sale ammoniacale. Quando l'ammoniaca non abbia indotta la formazione di verun precipitato, si versa fosfato di soda in esuberanza, o fosfato di ammoniaca, e si dibatte con uno specillo di vetro senza toccare le pareti del vaso, acciò il sale nel deporsi non abbia da aderirvi, e poi si lascia in quiete per 12 ore. Trascorso detto tempo, si raccoglie su feltro il precipitato del fosfato ammonico magnesico formatosi. Si staccano accuratamente collo specillo ed un poco del liquido feltrato i cristalli che rimasero aderenti alle pareti del recipiente, e indi si lava il precipitato sul feltro con ammoniaca, a cui fu aggiunto $\frac{1}{2}$ di acqua, seguitando finchè il liquido che passa non lascia residuo evaporandone qualche goccia su lamina di platino.

Talvolta avviene che una parte dei cristalli aderiscano talmente al vaso da non poterne staccare del tutto. In allora si ridisciolgono con una goccia di acido, e per questa porzione si ripete la precipitazione, aggiungendo il precipitato a quello che si raccolse sul feltro.

Si secca a 100°, s'introduce il precipitato in cro-

giuolo di platino, e s'incenerisce in disparte il feltro. Per agevolare l'incenerimento si taglia la carta in piccole striscie, che si fanno abbruciare successivamente, premendole con un filo di platino contro le pareti del crogiuolo rovente. La calcinazione del precipitato dev'essere condotta a grado a grado fino al rosso vivo; tutta l'ammoniaca si disperde, e ne rimane pirofosfato di magnesia, $\text{Ph}^2\text{O}^2\text{Mg}^2$, il cui peso moltiplicato per 0,36 o 36 fa conoscere quello della magnesia, ovvero moltiplicato per 0,2162 fa conoscere quello del magnesio.

Determinazione del cloruro di magnesio col mezzo dell'ossido di mercurio. — Si aggiunge ossido di mercurio stemperato nell'acqua alla soluzione concentrata del cloruro, si evapora in bagno maria, si secca con diligenza, indi si scalda a grado a grado al rosso, mantenendo tale temperatura ad espellere tutto il bicloruro di mercurio formatosi e l'ossido in eccedenza. A residuo rimane magnesia, che può essere pesata immediatamente quando non contenga alcali in mescolanza; se ne contiene, si deve lavare con acqua, seccarla e calcinarla.

Separazione del magnesio dagli altri metalli. — Il magnesio può essere separato dai metalli pesanti, per una parte col mezzo dell'idrogeno solforato e per altra parte col solfuro ammonico, dopo avere aggiunto al liquido un sale ammoniacale. Gli altri metalli che non sono precipitati in istato di solfuro si possono separare facilmente con altri mezzi.

Separazione della magnesia dalla barita e dalla calce. — La separazione della barita si ottiene facilmente col mezzo dell'acido solforico. Si può procedere ugualmente per la stronziana e la calce, purché si aggiunga dell'alcole al liquido, con che si depongono i solfati di stronziana e di calce, mentre quello di magnesia rimane disciolto.

Si può anche trattare la soluzione contenente la magnesia colle dette terre alcaline, aggiungendo un sale di ammoniaca nel liquido, e indi carbonato ammonico. La sola magnesia rimane disciolta.

Sonstadt si vale del tunstato di soda per separare la magnesia dalla calce, giovandosi del fatto che i sali di calce, per quanto in soluzione diluitissima, formano un precipitato denso di tunstato di calce, col mezzo del tunstato di soda a temperatura di 40 a 50°. I sali di magnesia non formano precipitato di tunstato se non quando sono in soluzione concentratissima. Si procede come stiamo per dire: si diluisce la soluzione, le si aggiunge un lievissimo eccesso di ammoniaca, indi tunstato di soda. Quando apparisce un precipitato fioccoso si aggiunge ancora qualche goccia d'ammoniaca, e se il precipitato non si ridisciolge, vuol dire che deriva da un altro metallo, come sarebbe il manganese. Per accelerare la formazione del tunstato di calce, si scalda il liquido per qualche ora, si raccoglie il precipi-

tato sul feltro, si lava con acqua pura, indi con acqua lievemente ammoniacale. Il liquido che passò dal feltro dev'essere inacidito con acido cloridrico per precipitare l'acido tunstico, indi si tratta nel modo consueto per la precipitazione della magnesia.

Separazione della magnesia dall'allumina. — Quando si hanno sali delle due basi sciolti in mescolanza, si aggiunge un sale ammoniacale, indi ammoniaca, con che tutta l'allumina precipita, mentre la magnesia rimane disciolta. Osservando le debite precauzioni, la separazione rimane compiuta. Dal liquido si precipita indi la magnesia col mezzo del fosfato di soda o di ammoniaca.

Separazione della magnesia dagli alcali. — Si hanno diverse maniere suggerite dagli autori per tale separazione.

Convertendo in cloruri le basi miste si decompono il cloruro di magnesio coll'ossido di mercurio, calcinando fortemente, con che la magnesia rimane insolubile, mentre i cloruri alcalini restano indecomposti e solubili. Coi lavacri si tolgono dalla magnesia, che si secca e si pesa.

Ma per seguire il processo testè indicato fa d'uopo, come abbiamo avvertito, che si abbiano le basi trasformate in cloruro, cosa la quale non sempre avviene. Data una soluzione contenente magnesia ed alcali, in istato di solfati, nitrati, ecc., si potrà effettuare la separazione valendosi del processo di Liebig. Il liquido deve essere neutro e privo di sali ammoniacali; gli si aggiunge idrato di barita, si fa bollire e si filtra. Ne precipita idrato di magnesia, che può contenere solfato di barita quando la soluzione contiene acido solforico, per cui fa d'uopo trattarla con acido solforico, filtrare, determinare la magnesia in istato di solfato, oppure precipitarla col fosfato d'ammoniaca. Nel liquido della prima operazione rimasero la potassa e la soda insieme coll'eccedenza dell'idrato di barita, che si fa deporre mediante l'acido solforico.

Alvaro Reynoso, data una mescolanza degli alcali colla magnesia e la calce, procede come stiamo per dire. S'inacidisce la soluzione con acido cloridrico, ovvero, quand'è possibile, coll'acido nitrico; si tratta con ammoniaca in eccedenza e poi con ossalato di ammoniaca. La calce per tal modo è separata: in allora si aggiunge fosfato d'ammoniaca, con che precipita la magnesia, mentre gli alcali rimangono nel liquido. Per la separazione degli alcali, quando la soluzione contiene dei cloruri, si evapora, si tratta due o tre volte il residuo coll'acido nitrico concentrato e si calcina; s'introduce il residuo in pallone con istagno in grande esuberanza e con acido nitrico. Ciò si fa a precipitare tutto l'acido solforico derivante dal fosfato d'ammoniaca eccedente. Si filtra, si concentra, si calcina, si convertono gli alcali in carbonati e si pesa.

Stolbe si giovò dell'insolubilità del fluosiliciuro di potassio nell'alcole per separare esattamente la potassa dalla magnesia. Si separa il precipitato potassico e si lava con alcole; dal liquido alcolico si precipita l'eccedenza dell'acido fluosilicico con potassa, si filtra e si precipita la magnesia nel modo consueto. Quando la soluzione contiene anche della soda, la separazione non riesce, tranne del caso in cui la magnesia sia in istato di cloruro o di nitrato, cioè di sale molto solubile nell'alcole, perchè il fluosiliciuro di sodio non si depona che allorché il liquido è molto alcolico. Dato il caso in cui il sale di magnesia contenga un acido libero o sali ammoniacali, fa d'uopo liberarcelo mediante la calcinazione. I fluosiliciuri di potassio e di sodio raccolti devono poi essere convertiti in cloruri calcinandoli con sale ammoniaco.

Rube converte i sali misti di magnesia e degli alcali in solfati, li fa sciogliere nell'acqua e precipita col cloruro di platino la potassa. Filtra il liquido, lo svapora, riprende il residuo coll'acqua, aggiunge sale ammoniaco al liquido chiaro, affine di precipitare l'eccedenza del cloruro di platino, filtra e precipita la magnesia col fosfato di soda. La soda che era unita alla magnesia ed alla potassa rimane determinata per differenza.

Deville converte gli ossidi misti in nitrati, che calcina moderatamente in cassula di platino; bagna il residuo con acqua e vi aggiunge cristalli di acido ossalico puro. Calcinando, gli alcali rimangono convertiti in carbonato e la magnesia in ossido anidro, che poi si separa con acqua bollente. Si può applicare il processo descritto anche pei cloruri, purché si facciano digerire più volte con acido nitrico, finché i vapori della reazione appaiano gialli e scolorino la carta di tornasole. Cessato tale contrassegno, i cloruri sono trasformati in nitrati; in allora si concentra a secchezza e si continua il processo come fu detto di sopra.

Chancel tiene altra via. Si aggiunge sale ammoniaco ed ammoniaca alla mescolanza salina, indi fosfato d'ammoniaca. Trascorse ventiquattr'ore, si raccoglie su feltro il fosfato ammonico-magnesico depositosi, si fa bollire il liquido filtrato per iscacciare l'ammoniaca libera e gli si aggiunge nitrato e carbonato d'argento, con che l'acido fosforico rimane precipitato. Si rifiltra, si toglie coll'acido cloridrico l'argento rimasto in soluzione; si filtra ancora, si evapora a secco, con che si hanno gli alcali in istato di cloruri.

In cambio di usare sali d'argento per precipitare l'acido fosforico, si può adoperare il nitrato di bismuto, la cui esuberanza si toglie dal liquido mediante l'idrogeno solforato.

Scheerer fa sciogliere la magnesia cogli alcali nell'acido cloridrico, aggiunge ossalato di ammoniaca, evapora a secco, calcina lievemente e ripiglia con

acqua che scioglie i cloruri alcalini e lascia indisciolta la magnesia in istato di carbonato. Il processo non riuscirebbe col carbonato di ammoniaca in cambio dell'ossalato.

MAGNESIO (SALI DI) (chim. gen.). — Il magnesio nella formazione de' suoi sali dà origine a composti che comunemente sono neutri, essendo raro il caso che si abbiano sali acidi o sali basici. Sono scoloriti, tranne il caso in cui l'acido è colorato per se stesso. Per la massima parte si sciolgono nell'acqua; quelli che vi sono insolubili si possono sciogliere nell'acido cloridrico. Posseggono sapore amaro manifestissimo. Calcinandoli a temperatura elevata, si scompongono tutti quelli il cui acido è volatile, fatta eccezione pel solfato, che resiste ad un calore gagliardissimo, ma che pure si decompone in quello del cannello a gas.

I sali di magnesia posseggono una tendenza notevolissima a formare dei sali doppi, ed in particolare con quelli d'ammoniaca; i detti sali doppi sono di grande stabilità, perchè resistono al maggior numero dei reattivi che fanno precipitare la magnesia. Come conseguenza della grande propensione a formare sali doppi, si vede che la magnesia è capace di scacciare parte dell'ammoniaca da un sale ammoniacale, sebbene l'ammoniaca sia più forte della magnesia e la faccia precipitare.

Solfato di magnesia, SO_4Mg . — Conosciutissimo coi nomi di *sale amaro*, *sale d'Epsom*, *sale d'Inghilterra*. È il più importante tra i sali di magnesia e si riscontra in soluzione nelle acque di certe sorgenti minerali e nell'acqua del mare, per cui si può ottenere da essa, trovandosi concentrato nelle acque madri delle saline.

Fu pure il solfato di magnesia riscontrato in istato solido in parecchi luoghi e principalmente a Calatayud in Ispagna ed a Fitou in Francia, coll'aspetto di masse fibrose racchiuse nel gesso, e talvolta in fibre lunghe e setacee come quelle dell'amianto. Dufrenoy analizzò quello di Fitou e vi trovò:

Magnesia	16,20
Calce	2,10
Acido solforico	34,07
Acqua	47,20

Si opina che il solfato di magnesia esistente nelle acque minerali risulti da una doppia decomposizione tra il solfato di calce e la dolomite, quando le acque che lo contengono passano su questo minerale. Difatti allorché si filtra più volte sul carbonato di magnesia una soluzione satura di gesso, trovasi che l'acqua contiene in soluzione solfato di magnesia, mentre si formò carbonato di calce.

Un solfato di magnesia contenente una sola molecola d'acqua si rinvenne nei sali di Stassfurth in pezzi granulari, ed è noto col nome di *kieserite* (vedi).

Si prepara il solfato di magnesia trattando il carbonato nativo o dolomite con acido solforico. Si formano contemporaneamente solfato di calce con quello di magnesia, perchè la dolomite è un doppio carbonato delle due basi.

Il solfato di calce essendo poco solubile, rimane per la massima parte in sedimento, mentre quello di magnesia resta disciolto.

Le rocce serpentinosi, che si compongono d'idrato e di silicato di magnesia, possono fornire il solfato, quando si sottopongono ad arrostitimento. Essendovi inserite venature di piriti di ferro e di rame, per l'arrostitimento e l'esposizione all'aria lungamente protratta e la lisciviazione si ottiene nel liquido una mescolanza dei solfati di magnesia, di rame e di ferro, col primo in sovrabbondanza: il rame si precipita con lamine di ferro; l'ossido ferroso disciolto si converte col mezzo del cloro in ossido ferrico, e questo si fa deporre mediante la calce viva o la dolomite calcinata. Si lascia deporre la soluzione, si concentra, e il solfato di magnesia cristallizza.

Una terza maniera per ottenere il solfato di magnesia consiste nell'estrarlo dalle acque madri delle saline, che lo forniscono in copia considerevole. Concentrando dette acque madri, forniscono da prima per evaporazione il solfato di magnesia, e in appresso un doppio solfato di magnesia e di potassa, di cui si trae partito per l'estrazione della potassa.

Quando il solfato di magnesia cristallizza a temperatura ordinaria corrisponde alla formola



ed è in prismi trasparenti od in aghetti che appartengono alla forma ortorombica, nella quale suole cristallizzare. Quando si prepara una soluzione soprassatura e se ne provoca la cristallizzazione, il solfato si depone in tavole romboedriche, più solubili dei prismi ortorombici, sebbene contengano ugualmente $7\text{H}^2\text{O}$, come fu osservato da Marignac. Facendolo poi cristallizzare insieme col solfato di ferro, in allora appartiene al tipo clinorombico, avendo pur sempre $7\text{H}^2\text{O}$. Sarebbe adunque trimorfo, stando al Marignac; se non che fu notato da Kopp che la forma creduta romboedrica non è tale, ma appartiene al tipo clinorombico.

Il solfato contenente 7 molecole di acqua è poco alterabile nell'aria secca e calda; al calore si fonde nella propria acqua di cristallizzazione, di cui perde 6 molecole da 132 a 150° , abbandonando poi l'ultima molecola a 200° . Il sale anidro che ne rimane è in massa bianca, fusibile a rovente senza decomporci, ma che soggiace a decomposizione parziale a temperatura elevatissima. La densità de' suoi cristalli è di $1,685$ (Schiff). Una parte di esso si scioglie in $0,79$ parti d'acqua a $18^\circ,75$, formando una soluzione del peso specifico di $1,2982$ (Anthon). È

insolubile nell'alcole assoluto, alquanto solubile nell'alcole idratato.

Quando si fa seccare il solfato con $7\text{H}^2\text{O}$ nel vuoto perde una parte dell'acqua combinata e si converte in un altro idrato $(\text{MgSO}^4)^2,7\text{H}^2\text{O}$, il quale posto in contatto dell'aria ne assorbe l'umidità, dando origine ad altri due idrati $(\text{MgSO}^4)^2,9\text{H}^2\text{O}$ e $(\text{MgSO}^4)^2,5\text{H}^2\text{O}$ (Jacquelin).

Preparandone una soluzione satura e raffreddandola fino a 0° il solfato di magnesia si depone con 12 molecole d'acqua, 5 delle quali perde per lieve elevazione di temperatura, ritornando allo stato di idratazione normale. Se, per lo contrario, la cristallizzazione si opera a caldo, il sale si depone con $6\text{H}^2\text{O}$ soltanto, stato in cui cristallizza pur anco dalla soluzione soprassatura del solfato con $7\text{H}^2\text{O}$ a temperatura alquanto fredda.

Graham finalmente ottenne l'idrato $\text{MgSO}^4,2\text{H}^2\text{O}$ esponendo il sale con $7\text{H}^2\text{O}$ nel vuoto a temperatura di 100° .

Il solfato di magnesia anidro bagnato con acqua svolge calore ed assorbe pure umidità stando all'aria, cristallizzando in ambedue i casi con $7\text{H}^2\text{O}$. Il solfato anidro si scioglie a 0° in proporzione di $25,76$ parti per 100 parti d'acqua; per ogni grado di temperatura superiore se ne sciolgono $0,47816$ di più; a 100° se ne sciolgono $72,6$ parti per 100 d'acqua.

Quando si scalda del solfato di magnesia idratato con cloruro di sodio si producono solfato di soda e cloruro di magnesio, il quale per influenza dell'acqua si decompone in magnesia ed acido cloridrico; reazione della quale si trasse partito per fabbricare con tal mezzo l'acido cloridrico ed il solfato di soda.

Solfato acido di magnesia, $(\text{SO}^4)^2\text{MgH}^2$. — Il solfato di magnesia secco si scioglie copiosamente nell'acido cloridrico, nell'acido nitrico, e nell'acido solforico, dando nascimento ad un sale acido. Schiff l'ottenne saturando a caldo l'acido solforico concentrato col solfato neutro e lasciando raffreddare; il sale acido si depone in tavole esagonali sottili, che assorbono l'acqua con rapidità decomponendosi nel tempo stesso.

Schultz descrisse un altro solfato acido, formatosi in circostanza somigliante, cristallizzabile in cristalli schiacciati e splendidi, la cui composizione corrisponde alla formola $(\text{SO}^4)^2\text{MgH}^2$.

Solfato basico di magnesia. — Biogram osservò che lasciando a sé per un certo tempo una soluzione contenente solfato di magnesia, cloruro ammonico ed ammoniaca caustica, si depone un precipitato di apparenza fiuccosa, ma che veramente consta di piccolissimi aghetti prismatici.

È quasi insolubile nell'acqua, che tuttavia dopo un certo tempo manifesta lieve reazione coi sali di barita; si scioglie con alquanto di effervescenza nell'acido cloridrico, donde l'ammoniaca lo riprecipita

in ciuffi di aghetti, se l'acido non fu adoperato in eccedenza. Possiede lieve reazione alcalina; calcinandolo svolge vapore d'acqua, ma non ammoniacca. Dall'analisi ne risultò la formola



Scaldato a 100° perde una molecola e mezzo di acqua.

La formazione di questo sale può forse indurre in qualche errore nella ricerca degli acidi fosforico ed arsenico quando si usa il solfato di magnesia, di modo che è preferibile in tal caso di valersi del nitrato o del cloruro.

Solfati doppii dal solfato di magnesia. — Il solfato di magnesia si combina coi solfati alcalini, ingenerandone sali doppii, i quali contengono 6H₂O e che formano il tipo di una classe di sali isomorfi, noti comunemente col nome di *solfati doppii della serie magnesiaca*, a cui appartengono i solfati doppii di ferro, di zinco, di rame, di cobalto, di niccolo e di manganese. Cristallizzano tutti nel sistema clino-rombico.

Dà pure origine col solfato di allumina ad altri sali doppii, detti impropriamente allumi magnesiaci.

Solfato magnesico-potassico, $(\text{SO}_4)_2\text{MgK}^2 + 6\text{H}_2\text{O}$.

— Si ottiene come prodotto secondario quando si concentrano le acque madri delle saline fino alla densità di 34° B; si depongono dopo che cristallizzò il solfato di magnesia solo. Dev'essere purificato con nuova cristallizzazione. Si può ottenere eziandio dalla soluzione dei due solfati componenti, o raffreddandola od evaporandola. È quasi solubile come è il solfato di magnesia ed ha la densità 1,995 (Schiff).

Solfato sodico-magnesico, $(\text{SO}_4)_2\text{MgNa}^2 + 6\text{H}_2\text{O}$.

— Si depone dalle acque madri donde cristallizzò il sale d'Epsom. È in prismi romboidali cogli spigoli e le sommità tronche, solubile in 3 parti d'acqua fredda, inalterabile all'aria; scaldandolo decrepita e perde l'acqua di cristallizzazione senza fondersi.

Munoz y Luna trovò nella provincia di Toledo in forma di effiorescenza un solfato sodico-magnesico in ampîi cristalli prismatici, trasparenti, regolari, con 8 molecole d'acqua.

Tschermack trovò pure in istato nativo il detto doppio solfato, in cristallini clinorombici, con 4 molecole d'acqua.

Solfato ammonico-magnesico,



Cristallizza in grandi prismi trasparenti, fusibili nella propria acqua di cristallizzazione, che perdono interamente a 132°. È meno solubile dei due solfati che lo compongono, considerati separatamente. Ha densità = 1,680.

Solfato magnesico-ferroso, $(\text{SO}_4)_2\text{MgFe} + 14\text{H}_2\text{O}$.

— Cristallizza dalla soluzione dei due solfati componenti, per evaporazione spontanea, in grossi cristalli di un verde marino (Vohl). È capace di com-

binarsi coi solfati alcalini, formando sali tripli in cui 2 molecole dell'acqua di cristallizzazione sono sostituite da 2 molecole del solfato alcalino.

Solfato potassico-ferroso-magnesico,



Cristallizza in prismi ed in tavole rombiche oblique, di colore verdognolo, che stando all'aria ingialliscono per l'ossidazione del sale ferroso.

Solfato ammonico-ferroso-magnesico,



Somiglia al corrispondente sale di potassio.

Solfato potassico-calcico-magnesico,



È il minerale detto polibanite, che si trova negli strati salini di Stassfurth ed in altri luoghi.

Solfato di allumina e di magnesia. — I mineraloghi sogliono aggiungere alla lista già numerosa degli allumi alcuni solfati doppii che hanno composizione analoga, tra cui il solfato di allumina e di magnesia; ma è da considerare che una tale assimilazione non si può ammettere, perchè il solfato di allumina e magnesia ed altri composti somiglianti non cristallizzano mai in ottaedri regolari od in qualsivoglia altra forma derivante dal cubo.

Il solfato d'allumina e di magnesia fu detto *allume fibroso*, perchè nel modo onde cristallizza è in lunghe fibre come quelle dell'amianto. È una sostanza che si riscontra in natura, e che fino ad ora non si poté riprodurre artificialmente.

Allorquando si mescolano insieme i due solfati, si aggiunge un poco di acido solforico alla soluzione, e si mette ad evaporazione spontanea, si depongono gruppi mammellonari di cristallini prismatici sottili, di un sale avente la formola



Un altro solfato doppio di allumina e di magnesia fu trovato in natura e denominato *pickeringite* e descritto da Hove. Cristallizza in aghetti setacei della formola $(\text{SO}_4)_3\text{Al}^3 \cdot \text{MgSO}_4 + 22\text{H}_2\text{O}$.

Iposolfato di magnesia, $\text{S}^2\text{O}^2\text{Mg}$. — Cristallizza in prismi di 6 facce, inalterabili all'aria, contenenti 6 molecole d'acqua, fusibili nella propria acqua di cristallizzazione, e che calcinati lasciano un residuo di solfato. Questo sale è solubile in 0,85 parti d'acqua fredda e non si altera quando la soluzione è fatta bollire.

Solfato di magnesia, $\text{SO}_4\text{Mg} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. — È in piccoli cristalli lucidi appartenenti al sistema romboedrico, contenenti 45 per 100 d'acqua, coll'aspetto di una polvere bianca solubile in 20 parti d'acqua fredda, assai più solubile in una soluzione di acido solforoso, d'onde per evaporazione si depone in tetraedri od in prismi romboidali trasparenti. Possiede sapore terroso che sente il solforoso. Scaldandolo perde una parte dell'acqua a 100° ed il rimanente a 200° insieme con anidride solforosa; a più forte calore si

risolve totalmente in magnesia che rimane ed in anidride solforosa.

Muspratt l'ottenne cristallizzato in prismi rombici obliqui con 3 molecole d'acqua.

Solfito ammonico-magnesico,



Rammelsberg l'ottenne mescolando una soluzione di magnesia nell'acido solforoso con ammoniaca in eccedenza, sciogliendo il precipitato nell'acido solforoso e lasciando la soluzione a cristallizzare. Da prima si separa del solfito di magnesia e poscia il doppio sale ch'è più solubile.

Rammelsberg ottenne anche il medesimo sale in cristalli ortorombici o clinorombici, stando a Mari-gnac. È in cristalli splendenti, poco solubili, della formola $(\text{SO}^3)^2\text{Mg}^2(\text{AzH}^4)^2 + 18\text{H}^2\text{O}$. Si prepara sciogliendo a freddo la magnesia nel solfito di ammoniaca; a caldo la magnesia scaccerebbe tutta l'ammoniaca.

Solfito magnesico-potassico. — È difficile ottenerlo puro, perché possiede solubilità uguale a quella del solo solfito di magnesia che si forma nel tempo medesimo.

Iposolfito di magnesia, $\text{S}^2\text{O}^3\text{Mg} + 6\text{H}^2\text{O}$. — Si prepara bollendo una soluzione di solfito di magnesia con solfo, feltrando e concentrando il liquido sotto campana con acido solforico.

È in prismi rettangolari, limpidi, terminati dalle facce dell'ottaedro, inalterabili all'aria, facilmente solubili nell'acqua. Scaldandoli si fondono, perdono metà dell'acqua a 170° , e si scompongono a temperatura più elevata, svolgendo solfo, acido solforoso ed acqua e lasciando un residuo di solfato e solfito magnesico e di magnesia.

Iposolfito di potassa e di magnesia,



Si depone da una soluzione calda dei due iposolfiti in quantità equivalente. È in massa cristallina deliquescente solubilissima; però la soluzione concentrata può formare cristalli di notevole grandezza quando vi s'immerge un pezzetto di cristallo ottenuto previamente.

Iposolfito ammonico-magnesico. — Ha la composizione somigliante al doppio sale potassico-magnesico, e si prepara decomponendo il solfito di magnesia e di ammoniaca con iposolfito di stronziana. La soluzione concentrata s'intorbida scaldandola; ma raffreddata fino a 0° depone cristalli molto deliquescenti (Kessler).

Seleniato di magnesia, $\text{SeO}^4\text{Mg} + 7\text{H}^2\text{O}$. — Somiglia perfettamente al solfato per la forma e per la solubilità.

Selenito di magnesia. — Si conosce un selenito neutro della formola $\text{SeO}^3\text{Mg} + 3\text{H}^2\text{O}$. Si ottiene trattando il carbonato di magnesia con acido selenioso. È una polvere granulare, insolubile nell'acqua

fredda, lievemente nella calda, dalla quale si separa per evaporazione e raffreddamento in prismetti o tavole di quattro facce. Scaldandolo a temperatura elevata svolge sapore acro, ed acquista l'aspetto di una materia fusa, ma senza che realmente sia in fusione, intaccando fortemente il vetro.

Si conosce anche un selenito acido, che precipita mediante l'alcole dalla soluzione del sale neutro nell'acido selenioso, coll'aspetto di una massa deliquescente, pastosa ed incristallizzabile. Ha per formola $\text{SeO}^3\text{Mg}, \text{SeO}^2$.

Nitrato di magnesia, $(\text{AzO}^3)^2\text{Mg} + 6\text{H}^2\text{O}$. — Si riscontra nelle acque madri nei pozzi di Stoccolma, ove fu trovato da Berzelius; si riscontra pure nelle acque madri dei nitri grezzi. Si prepara sciogliendo l'idrocarbonato di magnesia nell'acido nitrico e concentrando la soluzione fino a che cristallizza.

È in prismi romboidali obliqui, solubili in $\frac{1}{2}$ parte d'acqua fredda, in 9 parti di alcole di 84 centesimali, assai meno nell'alcole assoluto. È deliquescente, si fonde a 90° e incomincia a bollire a 143° , perdendo a poco a poco l'acqua combinata ed un poco di acido nitrico. Quando fu scaldato fino a 350° non contiene più che una molecola d'acqua e si scioglie solo in parte nell'acqua; calcinandolo al rosso scuro fornisce un residuo di magnesia. Seccato sotto campana con acido solforico, rimane con 2 molecole di acqua. Si combina coll'alcole e forma un sale cristallizzato che contiene 6 molecole di alcole in cambio delle 6 di acqua.

Nitrato ammonico-magnesico. — Cristallizza in aghetti sottili, fusibili e decomponibili dal calore con incandescenza, quando si scaldano rapidamente. Sono solubili in 10 parti d'acqua fredda, e la loro soluzione svolge ammoniaca in contatto della magnesia.

Nitrato di magnesia e di calce. — Precipita dalle soluzioni concentrate dei due sali quando sono mescolate insieme.

Nitrito di magnesia, $(\text{AzO}^2)^2\text{Mg}$. — È una massa lamellare, deliquescente, che svolge biossido di azoto a 100° e che si scompone quando se ne fa bollire la soluzione. È insolubile nell'alcole assoluto. Stando a Lang, contiene $3\text{H}^2\text{O}$; soltanto $2\text{H}^2\text{O}$, stando ad Hampe.

Si prepara facendo bollire il nitrito d'argento con magnesia, precipitando coll'idrogeno solforato l'argento rimasto in soluzione e indi evaporando.

Clorato di magnesia, $(\text{ClO}^3)^2\text{Mg}$. — Si prepara per doppia decomposizione tra il clorato di potassa che si versa in soluzione concentrata o bollente in una soluzione di fluorosiliciuro di magnesio. Si feltra, si evapora il liquido e ne rimane una massa fogliacea, deliquescente, solubile nell'alcole, fusibile a 40° nella propria acqua di cristallizzazione, di cui contiene 6 molecole. Scaldandolo fino a 120° si scompone svolgendo acqua, cloro e ossigeno.

Perclorato di magnesia, $(\text{ClO}^4)_2\text{Mg}$. — Cristallizza in aghetti deliquescenti, solubili nell'alcole assoluto.

Ipclorito di magnesia. — Balard osservò che per l'azione dell'acido ipocloroso sulla magnesia stemperata nell'acqua si ottiene un liquido fornito di potere decolorante, e che si decompone a poco a poco in clorato ed in cloruro. Si ottiene una soluzione decolorante col mezzo del cloro fatto gorgogliare nell'acqua in cui è stemperata magnesia. È un sale che fino ad ora non si ebbe in istato solido.

Bromato di magnesia, $(\text{BrO}^3)_2\text{Mg}$. — Si prepara con una soluzione di bromato di potassa e di fluosilicuro di magnesio.

Cristallizza in ottaedri regolari contenenti $6\text{H}^2\text{O}$, che sfioriscono all'aria, sono fusibili nella propria acqua di cristallizzazione, la quale non perdono totalmente che verso 200° . Calcinandoli lasciano un residuo di magnesia. Sono solubili in 1,4 parti d'acqua fredda.

Ipbromito di magnesia. — Quando si dibatte magnesia con acqua e bromo, se ne ha una soluzione giallognola, la quale inazzurra da prima il tornasole, indi lo scolora, e da cui gli acidi liberi svolgono bromo.

Iodato di magnesia, $(\text{IO}^3)_2\text{Mg}$. — È in piccoli cristalli splendenti, elinorombici, solubili in 9,43 parti d'acqua a 15° ed in 3,04 parti d'acqua bollente. Contiene $4\text{H}^2\text{O}$, di cui perde una parte per riscaldamento; a 210° rimane anidro.

Periodato di magnesia. — Quando si fa sciogliere il carbonato di magnesia nell'acido periodico se ne hanno piccoli ottaedri, poco solubili nell'acqua, solubili in un'eccedenza dell'acido della formola



Langlois osservò che scaldandoli a 100° abbandonano 9 molecole d'acqua; le 3 molecole rimanenti sono considerate come acqua di costituzione.

Rammelsberg avrebbe osservato che i detti cristalli contengono $15\text{H}^2\text{O}$, che perdono a 200° .

Dalle acque madri del periodato descritto si depone un altro sale, che è solubilissimo, di reazione acida e della formola $(\text{IO}^4)_2\text{Mg} + 10\text{H}^2\text{O}$. Quando si satura l'acido periodico col carbonato di magnesia si ottiene un sedimento cristallino della formola



il quale contiene 6 o 9 H^2O . Si può preparare eziandio per doppia decomposizione col periodato di potassa.

I tre periodati di magnesia si decompongono per calcinazione, lasciando un residuo di magnesia con un poco d'ioduro.

Fosfati di magnesia. — Si conoscono parecchi fosfati, di cui verremo dando la descrizione.

Fosfato trimagnesico, $(\text{PhO}^4)_2\text{Mg}^3$. — Si ottiene precipitando il solfato di magnesia con fosfato triso-

dico, oppure scaldando il fosfato bimagnesico con acqua a 120° . Precipitato di recente, si scioglie lentamente in 5000 parti d'acqua, ed i sali alcalini ne accrescono di alquanto la solubilità. Quando fu calcinato non è più solubile se non col mezzo degli acidi. Contiene $5\text{H}^2\text{O}$, che perde per calcinazione.

Si riscontra di frequente nelle piante ed è parte considerevole delle ceneri dei semi dei cereali ed in specie di quelle del frumento. Si trova pure in tenue quantità negli ossi ed in certi calcoli.

La *wagnerite* è un minerale piuttosto raro in natura, il quale consta di una combinazione del fosfato trimagnesico con fluoruro di magnesio.

Fosfato dimagnesico,

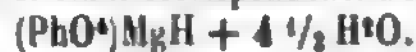


È detto anche fosfato monomagnesico, e si ottiene precipitando 2 parti di solfato di magnesio sciolto in 32 parti d'acqua con 3 parti di fosfato disodico sciolto in 32 parti d'acqua: trascorse 24 ore, si depone in ciuffetti di prismi aghiformi. Si può preparare ancora aggiungendo acido fosforico all'acetato di magnesia. I suoi cristalli, che sono aghetti esagonali, sfioriscono all'aria; sono lievemente solubili nell'acqua, poichè una parte del sale n'esige 322 parti. La soluzione non si compie che a termine di un dato tempo; a 50° s'intorbida; al grado dell'ebollizione si forma un sedimento amorfo di fosfato trimagnesico insolubile, mentre rimane nel liquido fosfato acido di magnesia, per cui il liquido stesso acquista reazione acida. Tale decomposizione succede più rapidamente a 120° .

Scaldando i cristalli del detto fosfato a 100° perdono i $\frac{1}{2}$, dell'acqua combinata; i rimanenti $\frac{3}{2}$, svaniscono a 170° . Portando la temperatura a rovente ne rimane pirofosfato di magnesia.

Seccando i cristalli idratati nel vuoto, perdono $\frac{5}{8}$, delle molecole d'acqua, che riprendono bagnandoli con acqua; per lo contrario, quando furono scaldati a 100° ne perdettero $\frac{1}{2}$, dell'acqua, messi nel vuoto restano coll'acqua che loro è rimasta.

Quando si fa digerire per qualche giorno l'acido fosforico con carbonato di magnesia in esuberanza, si ottengono cristalli corrispondenti alla formola



Il liquido feltrato, evaporato a 100° , depone cristallini splendentissimi del fosfato con $3\text{H}^2\text{O}$ e che sembrano appartenere al tipo anortico. Si ottiene anche più copiosamente facendo bollire il fosfato acido di magnesia col carbonato magnesico (Debray).

Fosfato acido di magnesia, $(\text{PhO}^4)_2\text{MgH}^4$. — Fino ad ora non si ottenne cristallizzato. Si prepara sciogliendo con un acido i fosfati precedenti, ovvero facendo bollire il fosfato dimagnesico con acqua.

Kuhn, concentrando una soluzione di magnesia nell'acido fosforico, mescolandola con alcole, n'ebbe un liquido oleoso contenente 4 molecole di magnesia

e 3 di anidride fosforica, che può essere rappresentata dalla formola $(\text{PhO}^4)\text{MgH}, (\text{PhO}^4)^2\text{MgH}^2 + x\text{H}^2\text{O}$.

Fosfati doppii. — Il fosfato di magnesia si combina con altri fosfati, particolarmente cogli alcalini, e dà origine a sali doppii.

Fosfato magnesico-potassico, $(\text{PhO}^4)\text{MgH} + 6\text{H}^2\text{O}$. Si ottiene sciogliendo magnesia nel fosfato monopotassico. Trascorsi alcuni giorni, il sale cristallizza in aghetti schiacciati romboidrici, che perdono $5\text{H}^2\text{O}$ a 110° , e la molecola rimanente per calcinazione.

Fosfato sodico-magnesico, $(\text{PhO}^4)\text{MgNa} + 9\text{H}^2\text{O}$. — Cristallizza in prismi microscopici, che perdono 8 molecole di acqua a 110° . Si prepara come il precedente.

Fosfato ammonico-magnesico, $(\text{PhO}^4)\text{Mg}, \text{AzH}^4$. — Questo sale fu scoperto da Fourcroy; è uno dei costituenti di certi calcoli urinarii, e i così detti calcoli fusibili sono composti quasi totalmente di esso. Fu pure trovato nelle concrezioni intestinali, specialmente in quelle degli animali graminivori. Si forma nell'orina durante la putrefazione, in ispecie quando si aggiunse fosfato di soda, d'onde si depona precipitandolo con ammoniaca in gruppi stellari di cristalli microscopici. Talvolta si separa spontaneamente dall'orina acida in prismi di tre facce. Fu trovato in grossi cristalli in alcune varietà di guano, particolarmente in quello di Patagonia, in quello della baia di Saldanha sulla costiera africana ed in un'antica cloaca di Amborgo.

Si prepara mescendo un sale di magnesia con sale ammoniaco, od un fosfato alcalino ed ammoniaca libera; quando le soluzioni sono moderatamente concentrate precipita tosto in forma di posatura amorfa, la quale a poco a poco diventa più densa e cristallina. Se le soluzioni sono diluite si depona dopo qualche tempo in cristallini che si attaccano alle pa-

reti del recipiente in modo speciale ove sono asprezze e disuguaglianze. La precipitazione non è compiuta che dopo alcune ore quando le soluzioni sono molto diluite, e posto che il fosfato alcalino e l'ammoniaca sieno in eccedenza.

Stando a Graham, il modo migliore per ottenerlo in cristalli ben determinati consiste nel mescolare 600 parti di acqua calda con 4 parti di ammoniaca concentrata, a cui si aggiungono 7 parti di fosfato di soda cristallizzato, 2 parti di sale ammoniaco e 4 parti di solfato di magnesia: il liquido, che dapprima è alcalino, si fa neutro dopo la deposizione dei cristalli.

È una polvere cristallina formata di prismetti quadrangolari punteggiati, trasparenti e che contengono 6 molecole di acqua. Quando cristallizzò lentamente, esaminandone i cristalli col microscopio, essi appaiono in forma di prismi isolati di grande precisione, oppure in prismi uniti a stella. Seccandolo nel vuoto perde acqua ed ammoniaca; a 100° perde $5\text{H}^2\text{O}$ ma non ammoniaca; calcinandolo si converte in pirofosfato di magnesia con subitanea incandescenza nell'atto della trasformazione.

È insipido, quasi insolubile nell'acqua fredda. Stando a Fresenius, per una parte del sale occorrono 15,300 parti di acqua; stando ad Ebermayer, ne abbisognano 13,500 parti.

Il sale ammoniaco lo rende più solubile, per cui una parte di esso si scioglie in 7,550 parti di un liquido formato di una parte di sale ammoniaco e di 5 parti di acqua. L'ammoniaca libera, per lo contrario, lo rende meno solubile, onde occorrono 44,000 p. di acqua ammoniacale per discioglierne una parte. Ebermayer verificò che la solubilità va diminuendo col crescere dell'ammoniaca nell'acqua, come appare dalla tabella seguente:

Mescolanza contenente		Quantità del liquido per disciogliere una parte del sale anidro
Acqua	Ammoniaca liquida del peso spec. 0,961	
100 parti	25	31,000 parti
100 —	100	43,000 —
100 —	200	45,000 —
100 —	300	52,000 —
Ammoniaca pura della densità uguale a 0,960		60,000 —

Aggiungendo sale ammoniaco all'ammoniaca, cresce la solubilità del fosfato doppio; aggiungendo fosfato di soda non si osserva mutazione. Si scioglie negli acidi, perfino nell'acido acetico e nell'acido carbonico.

Fosfato ammonio-monomagnesico, $(\text{PhO}^4)^2\text{Mg}(\text{AzH}^4)^2\text{H}^2 + 2\text{H}^2\text{O}$.

Questo doppio sale, stando a Berzelius, si forma quando si aggiunge fosfato d'ammoniaca al solfato di magnesia in soluzioni calde e non troppo diluite. Mentre il liquido si raffredda, deponesi in cristallini

aghiformi. Graham e Wach credono che questo sale non sia diverso da quello che fu descritto in precedenza.

Pirofosfato di magnesia,



Si ottiene anidro quando si calcina il fosfato ammonico magnesico, oppure dalla calcinazione del fosfato monomagnesico.

Si prepara idratato aggiungendo pirofosfato di soda al solfato di magnesia; il precipitato si ridiscioglie nell'eccedenza dell'uno o dell'altro dei sali onde fu

prodotto, e la soluzione ottenutane si fa torbida ad ebollizione, rimanendo tale dopo il raffreddamento. Wach l'ottiene aggiungendo carbonato d'ammoniaca al pirofosfato di soda ed al solfato di magnesia. Stando a Popp, quando è precipitato di recente è amorfo, indi si fa cristallino a poco a poco. Seccandolo all'aria contiene 5 molecole di acqua. Calcinandolo perde da prima l'acqua, poi diventa incandescente, perchè passa dallo stato cristallino all'amorfo.

È bianco, e si contrae nel seccare come fa l'idrato di alluminio. È lievemente solubile nell'acqua; si scioglie nel carbonato d'ammoniaca e facilmente negli acidi nitrico e cloridrico. Si scioglie pure nell'acido solforoso, dalla cui soluzione per bollitura deponesi cristallizzato.

Metafosfato di magnesia, $(\text{PhO}^3)_2\text{Mg}$. — È un precipitato bianco e gelatinoso che si ottiene coll'acetato di magnesia e il metafosfato di soda. Sciogliendo carbonato di magnesia nell'acido fosforico acquoso, evaporando e scaldando il residuo a 316° rimane il metafosfato in forma di polvere bianca. Si depone eziandio dalla soluzione dell'acido fosforico impuro che si ritrae dagli ossi, quando sia fortemente concentrato.

È insolubile nell'acqua e negli acidi diluiti, non decomponibile per digestione dai carbonati o dai fosfati alcalini (Maddrell).

Metafosfato dimagnesico, $(\text{PhO}^3)_4\text{Mg}_2 + 9\text{H}^2\text{O}$. — Si depone gradatamente da una soluzione del corrispondente metafosfato di ammoniaca mescolata con cloruro di magnesio, e più prontamente aggiungendo dell'alcole. Forma croste cristalline aderenti alle pareti del recipiente. È insolubile nell'acqua; scaldato a 100° perde H^2O , e il totale dell'acqua di cristallizzazione al calor rosso senza fusione. Gli acidi lo decompongono. Quando fu calcinato non è decomposto per digestione dai carbonati alcalini (Fleitmann).

Metafosfato esamagnesico. — Si attribuisce tale composizione al precipitato molle e tenace che fu ottenuto da Graham precipitando il fosfato di soda con acetato di magnesia e scaldando fino ad ebollizione. Una soluzione di solfato di magnesia mista con scarsa quantità di metafosfato sodico forma, aggiungendo ammoniaca, un precipitato solubile nel sale ammoniaco (Rose).

Metafosfato ammonico-magnesico. — Allora quando si scioglie acido metafosforico nell'ammoniaca entro recipiente mantenuto freddo, poi si aggiunge solfato di magnesia in tale proporzione che il metafosfato ammonico sia in esuberanza, si forma un precipitato in fiocchi piumosi, che si uniscono col tempo in una massa saponacea, la quale per disseccazione diviene trasparente e fragile. Possiede i caratteri di metafosfato e, stando a Wach, possiede una composizione corrispondente alla formola



Credeasi che sia una mescolanza di metafosfato e di pirofosfato.

Fosfito di magnesia, $\text{PhO}^3.\text{HMg}$. — Si ottiene digerendo l'idrocarbonato di magnesia nell'acido fosforico acquoso, feltrando, evaporando nel vuoto; si depongono croste cristalline del sale solubili per 1 parte in 400 parti di acqua. Scaldandolo perde l'acqua di cristallizzazione ($6\text{H}^2\text{O}$), ed a temperatura più elevata si decompone con viva incandescenza.

Fosfito ammonico-magnesico,



Precipitato cristallino che si forma dall'azione dell'ammoniaca sul fosfito di magnesia. È lievemente solubile nell'acqua; tuttavia assai più solubile del doppio fosfato corrispondente.

Iposfosfito di magnesia, $(\text{PhO}^3\text{H}^2)^2\text{Mg} + 6\text{H}^2\text{O}$. — Si prepara facendo bollire ossalato di magnesia con ipofosfito di calce, indi feltrando e concentrando. Cristallizza in grossi ottaedri regolari, efflorescenti, solubilissimi nell'acqua, che perdono $5\text{H}^2\text{O}$ a 100° e la sesta molecola a 180° .

Carbonato di magnesia, CO^3Mg . — Si riscontra in natura, in istato anidro, col nome di *giobertite* o di *magnesite*, associato colla serpentina e con altre rocce magnesiache. Talvolta è amorfo, tal altra in cristalli romboedrici, isomorfo collo spato calcare; in altri casi è granuloso o fibroso o in gruppi raggiati od anche veramente compatto. Il suo peso specifico = 2,8 a 3.

Per prepararlo non si può far uso di un sale di magnesia con un carbonato alcalino, poichè in tal caso si depone sempre un idrocarbonato. Tuttavia, stando a Rose, quando si fa gorgogliare dell'acido carbonico nell'acqua contenente in sospensione idrocarbonato di magnesia, questo si scioglie, ed evaporando la soluzione al calore, il carbonato neutro ed anidro precipita in polvere cristallina possedente la forma dell'aragonite quando si esamina col microscopio.

Se la soluzione dell'idrocarbonato nell'acido carbonico è lasciata a sé in recipiente mal turato, depono prismi trasparenti della formola $\text{CO}^3\text{Mg} + 3\text{H}^2\text{O}$ quando la temperatura è a 50° , ovvero con $5\text{H}^2\text{O}$ quando la temperatura è bassissima. I cristalli con $3\text{H}^2\text{O}$ sono in aghetti uniti a maniera di pennacchi; quello con $5\text{H}^2\text{O}$ è in cristalli tabulari, alterabilissimi, efflorescenti, e che perdono acido carbonico a 70° .

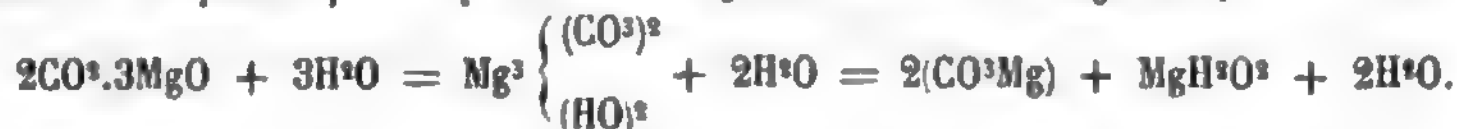
Si può eziandio ottenere il carbonato neutro in romboedri anidri, quando si scalda a 160° in cannello chiuso a lampada una mescolanza di solfato di magnesia con carbonato di soda, ovvero quando si prende un sale solubile di magnesia con un bicarbonato alcalino soprassaturato di acido carbonico e si chiude in recipiente robusto chiuso con turacciolo, attraverso il quale l'acido carbonico si possa sprigio-

nare lentamente. In allora il carbonato prodotto ha l'aspetto di una sabbia bianca cristallina, attaccabile appena dagli acidi deboli (De Senarmont).

Si ottiene ancora il carbonato neutro ed anidro decomponendo il carbonato di calce col cloruro di magnesio (Marignac).

Il carbonato anidro di magnesia può essere scaldato fino a 300° senza perdita di acido carbonico, ma ne perde un poco bollendolo con acqua. È pochissimo solubile nell'acqua. Tale solubilità può essere accresciuta notevolmente mediante l'aggiunta di alcuni sali. Per esempio, un litro di acqua che contenga 60 grammi di solfato di magnesia può sciogliere 5 grammi del carbonato, e la soluzione s'intorbida per riscaldamento, tornando a schiarire mentre si raffredda (Hunt).

Il carbonato di magnesia neutro, come pure gli idrocarbonati di magnesia, si sciolgono facilmente nell'acqua che contiene acido carbonico. La soluzione possiede reazione alcalina e sapore amaro; s'intorbida a 75°, schiarendosi di nuovo nel raffreddare. Mantenuta a 50° depone a poco a poco carbonato

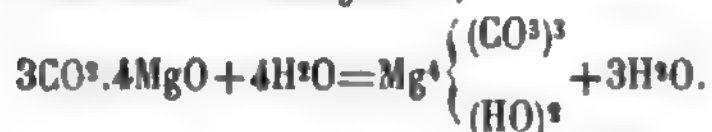


Si ottiene precipitando del solfito di magnesio con carbonato di soda e facendo bollire finché il precipitato diventi cristallino, indi seccandolo a 100°. Si forma pur anco dall'azione dell'acqua su



oppure facendolo bollire con acqua contenente ammoniaca, od anche bollendo una soluzione di bicarbonato di magnesia per lungo tempo. È una polvere bianca e cristallina.

Tricarbonato tetramagnesico,



È la magnesia bianca dei farmacisti, la quale si ha dal commercio in forma di grossi pani rettangolari, bianchi e leggeri.

Si prepara precipitando col carbonato di soda in eccesso una soluzione bollente di un sale magnesiaco, finché succede sviluppo di acido carbonico. Quando si opera a freddo si svolge poco gas, perché rimane nel liquido bicarbonato di magnesia.

È una polvere bianca, lievemente solubile nell'acqua, a cui trasfonde reazione alcalina. Seccata a 100° in contatto dell'aria assorbe acido carbonico e si converte nell'altro idrocarbonato



Lo stesso composto si forma anche durante la preparazione descritta di sopra, e ciò a norma del tempo in cui dura l'ebollizione. L'idrocarbonato di magnesia è più leggero quando si precipita a freddo che quando si prepara a caldo.

tridratato $\text{CO}^2\text{Mg} + 3\text{H}^2\text{O}$. Si può supporre che la soluzione contenga bicarbonato di magnesia, poichè le quantità rispettive dell'acido e della base contenute in essa corrispondono alla formola



Wagner esaminò in qual proporzione si scioglia una parte di carbonato neutro di magnesia nell'acqua carbonica sotto pressioni crescenti a temperatura di 5°, e trovò:

Quantità di CO^2Mg	Quantità di acqua	Pressione
1 parte	761 parti	1 atmosfera
—	744 "	2 "
—	134 "	3 "
—	110,7 "	4 "
—	110 "	5 "
—	76 "	6 "

Dicarbonato trimagnesico,

Circa alla sua solubilità si hanno dati molto diversi fra di loro. Stando a Fyfe, per 1 parte occorrono 2500 parti di acqua fredda, mentre ne abbisognano 9000 di acqua bollente. Dall'esperienza di Bineau risulterebbe tuttavolta che le cifre date da Fyfe sono soverchiamente basse, poichè a freddo 1 parte dell'idrocarbonato non si scioglie che in 16,000 parti di acqua.

È molto più solubile nell'acqua contenente sali ammoniacali, di modo che precipita parzialmente o non precipita quando si aggiunge carbonato di ammoniaca ad un sale di magnesia, od un carbonato alcalino fisso ad una soluzione di un sale di magnesia o di un sale ammoniacale. In questo caso però la precipitazione può succedere quando si fa bollire tanto a lungo che l'alcali fisso scacci o gran parte dell'ammoniaca o tutta.

Carbonato acido di magnesia. — Risulta dalla soluzione della magnesia nell'acqua carica di acido carbonico. Vedi più addietro.

Carbonato potassico-magnetico,



Berzelius l'ottenne da una mescolanza di cloruro o di nitrato di magnesio con bicarbonato di potassa in eccesso, lasciata a sé a temperatura ordinaria. Si depone a termine di alcuni giorni in grossi cristalli che divengono opachi a 100° perdendo acqua, decomponibili dall'acqua, solubili nei bicarbonati di potassa e di magnesia, lasciando un residuo di un idrocarbonato $6\text{CO}^2\text{Mg.MgH}^2\text{O}^2 + 6\text{H}^2\text{O}$.

Enrico Deville ottenne lo stesso sale nella maniera

descritta in cristalli microscopici, aventi una forma apparente di prismi rombici obliqui.

Quando nella preparazione si usa il sesquicarbonato in cambio del bicarbonato di potassa, si ottiene un altro carbonato doppio, alterabilissimo dall'acqua, che piglia pure nascimento digerendo la magnesia bianca a 70° col bicarbonato di potassa.

Carbonato sodico-magnesico. — Quando si precipita un sale magnesico con bicarbonato di soda non si ottiene il carbonato doppio, come credeva Berzelius, poichè si forma carbonato magnesico neutro e cristallizzato con 3 molecole di acqua. Il doppio carbonato $(\text{CO}_3)_2\text{MgNa}_2$ si forma facendo digerire a 70° la magnesia bianca con bicarbonato di soda. A poco a poco si converte in cristallini che sono anidri ed hanno la forma di prismi esagonali, regolari e piramidati.

Carbonato ammonico-magnesico,
 $(\text{CO}_3)_2\text{Mg}(\text{AzH}^4)_2 + 4\text{H}^2\text{O}.$

Guibourt osservò che facendo una mescolanza a freddo di sesquicarbonato di ammoniaca in eccedenza con un sale di magnesia se ne hanno cristalli romboidali e trasparenti, che sono solubili nell'acqua pura senza decomorsi ed insolubili nel carbonato di ammoniaca. Quando se ne fa bollire la soluzione acquosa si svolge carbonato di ammoniaca, e precipita carbonato di magnesia.

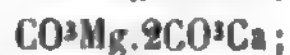
Se aggiungesi carbonato di ammoniaca in grande esuberanza ad una soluzione di solfato di magnesia, si depongono od una polvere granulosa se a temperatura ordinaria, o cristalli perlacci allorchè la temperatura è bassissima. Favre analizzò quello di forma polverosa e vi trovò la composizione



Analizzò pure quello in pagliuole perlacee e vi trovò 5 molecole di acqua.

Carbonato doppio di calce e di magnesia. — È la dolomia dei mineralogi, la quale si può ottenere artificialmente in diverse maniere. In generale, per la

composizione si approssima alla formola $(\text{CO}_3)_2\text{CaMg}$; tuttavia sembra certo che i due carbonati possano combinarsi insieme in proporzioni diversissime, essendone stati analizzati di quelli che diedero le formole seguenti:



ed altri ne diedero altre proporzioni, ma meno definite.

Antimoniato di magnesia. Vedi vol. II, pag. 316.

Arseniato di magnesia. Vedi vol. II, pag. 523.

Borati di magnesia. Vedi vol. III, pag. 288.

Silicati di magnesia. — Si ottengono silicati artificiali di magnesia per via secca facendo agire a temperatura elevata la silice sulla magnesia. Ebelmen scaldando per lungo tempo ad un alto grado una mescolanza di 4,5 grammi di silice con 6,15 grammi di magnesia e 6 grammi di acido borico, ottenne un silicato avente cristalli identici a quelli del peridoto naturale. Operando poi sopra un'altra mescolanza che conteneva il doppio di silice, conseguì un altro silicato che non si riscontra in natura e che corrispondeva a diverse varietà di pirosseno e di anfibolo in cui una parte della magnesia è sostituita da calce o dai protossidi di ferro e di manganese.

Heldt formò silicati di magnesia per via umida, che furono poco studiati. Quando si tratta il cloruro di magnesio col silicato di potassa, se ne ha un precipitato gelatinoso che corrisponde alla formola $(\text{SiO}_3)_2\text{MgO}.2\text{H}^2\text{O}.$

In natura sussiste un numero copioso di minerali che sono silicati semplici o doppi, nei primi dei quali il magnesio è molte volte surrogato parzialmente da altri metalli diatomici. Non ne faremo qui la descrizione, perchè di ciascuno di essi si tiene parola negli articoli appositi, restringendoci a riportare la nota dei principali silicati semplici, quali sono:

Peridoto o crisolite	}	SiO^4Mg^2 oppure $(\text{SiO}^3\text{Mg})\text{MgO}$ (ortosilicato).
Olivina		
Villersite		$\text{SiO}^4\text{Mg}^2 + \text{H}^2\text{O}.$
Ofite, serpentino, asbesto		$(\text{SiO}^4)_2\text{Mg}^2\text{H}^2 + \text{H}^2\text{O}.$
Deveilite		" + $2\text{H}^2\text{O}.$
Antigorite	}	$(\text{Si}^3\text{O}^{10})\text{Mg}^4 + \text{H}^2\text{O}.$ $= (\text{SiO}^3\text{Mg})^3 + \text{MgH}^2\text{O}^2.$
Asbesto di Koruk		
Picrosmine		" + $\text{H}^2\text{O}.$
Picrofillite		$(\text{SiO}^3\text{Mg})^3 + 2\text{H}^2\text{O}.$
Speckstein		$\text{Si}^4\text{O}^{11}\text{Mg}^3 = 3\text{MgO}.4\text{SiO}^2.$
Talco		$(\text{Si}^5\text{O}^{14})\text{Mg}^4 = 4\text{MgO}.5\text{SiO}^2.$
Schiuma di mare o magnesite		$\text{Si}^3\text{O}^8\text{Mg}^2 + 2\text{H}^2\text{O} = (\text{SiO}^3)_2\text{Mg}^2\text{H}^2 + \text{H}^2\text{O}.$

MAGNESIO (SOLFOSALI DI) (chim. gen.). — Il solfuro di magnesio si combina con qualche altro solfuro d'indole acida, con cui dà nascimento a solfosali.

Solfocarbonato di magnesio, CS^2Mg . — Si prepara per doppia composizione tra il solfocarbonato di bario e il solfato di magnesia. Si feltra e per evapora-

zione si ottiene una massa amorfa e di un giallo cedrino pallido, solubile nell'acqua, che colora di un giallo cupo ed a cui comunica sapore piperito.

Solfotellurato di magnesio, $(\text{MgS})^3, \text{TeS}^3$. — Il solfuro di telluro dà origine col solfuro di magnesio ad una combinazione gialla e cristallina, solubile nell'acqua e nell'alcole, che si ottiene decomponendo il solfato di magnesio col solfotellurato di bario.

Solfoarseniato di magnesio. — Si hanno due combinazioni tra il solfuro di magnesio e il pentasolfuro di arsenico, una delle quali avente la composizione $\text{As}^3\text{S}^5, 2\text{MgS}$; è solubile nell'acqua e nell'alcole. L'altra combinazione è rappresentabile da $\text{As}^3\text{S}^5, 3\text{MgS}$ e si ottiene mescolando la combinazione precedente con solfidrato di magnesio. Si evapora il liquido nel vuoto e se ne hanno cristalli incolori e raggiati che s'inumidiscono all'aria.

Solfoarseniato di ammonio e di magnesio. — Si forma dalla mescolanza del solfoarseniato di magnesio e del solfoarseniato di ammonio. Cristallizza in aggetti bianchi e sottili.

MAGNESIO (USI DEI COMPOSTI DI) (chim. tecn.). — Il magnesio metallico, il cui ottenimento in quantità copiosa è di scoperta recente, si usa per produrre una luce vivissima, quale deriva dalla sua combustione, e d'onde trasse qualche utile partito la fotografia e l'arte militare (vedi LAMPADA A MAGNESIO). Fu pure proposto come reagente tossicologico. Fra i composti naturali di magnesio, la magnesite, la dolomia, la kieserite, il sale d'Epsom, le rocce magnesifere sono quelli di cui si avvantaggiarono maggiormente le industrie, sia per fabbricarne sali od altri composti pei bisogni della medicina, sia per qualche applicazione tecnica.

Carbonato di magnesio. — Dal carbonato naturale si può ottenere l'ossido di magnesio per calcinazione, giovandosi nel tempo stesso dell'acido carbonico per fabbricare le acque gasose, i bicarbonati di potassa e di soda, la cerussa, ed anche per decomporre il saccarato di calce nelle raffinerie del zucchero. In alcune officine di acque gasose si decompongono il carbonato magnesico valendosi dell'acido solforico; ne deriva l'acido carbonico per saturare l'acqua (vedi ACQUE GASOSE) e solfato di magnesio che si fa cristallizzare e si smercia. Schwartz osservò che, per quanto sembri semplice la decomposizione operata col mezzo dell'acido solforico, tuttavia non torna tanto utile quanto pare a prima vista, poichè la decomposizione riesce incompiuta, particolarmente quando il carbonato di magnesio contiene carbonato di calce, e poichè vi ha un consumo non piccolo di acido solforico. Per conseguenza egli preferì di decomporlo col semplice calore, bastandovi la temperatura del rosso scuro qualora il minerale non sia in pezzi troppo grossi. Stando al medesimo, l'acido carbonico risultante riesce molto puro, da

doverglisi dare la preferenza nelle fabbriche del zucchero a quello che si ottiene dalla combustione del carbone.

La magnesia derivante dalla calcinazione è ottima per formare cementi idraulici ed impasti refrattari: un cemento composto col residuo della calcinazione del carbonato ed un poco di acqua scorre facilmente a modo di poltiglia, indurisce con rapidità e resiste all'acqua non meno del migliore cemento di Portland. Mescolandolo con due o tre volte il volume di sabbia, forma il cemento che aderisce ai mattoni e resiste all'acqua; mescolato con sabbia e ghiaia compone un ottimo smalto. Mescolando il detto residuo con argilla refrattaria se ne hanno mattoni infusibili, per la costruzione delle fornaci, in cui la temperatura è portata molto in alto, come nei forni di puddellatura. Lo Schwartz osservò che la dolomia non può essere trattata nel modo descritto, perchè anche una parte del carbonato di calce che contiene si decompone, e la calce resa libera nuoce notevolmente per la preparazione dei cementi.

Caron, per ottenere mattoni bastevolmente refrattari ad incamiciare certi forni nei quali il calore raggiunge una forza gagliardissima, come sarebbero quelli in cui si fabbrica l'acciaio fuso, trovò non aversi materiale migliore per comporli che il carbonato di magnesio naturale sottoposto a calcinazione. Con esso si fanno eziandio recipienti di qualsivoglia forma per uso dei laboratori di chimica, in ispecie crogiuoli, ed anche cilindretti per l'illuminazione ossidrica. Si valse del carbonato derivante dall'isola di Eubea, ove ne stanno giacimenti grandissimi. È bianco, compattissimo, di grande durezza; contiene tracce di calce, di silice e di ferro; talvolta è misto qua e là di materie serpentinosi e di piastre larghe di silice, che ne diminuiscono l'infusibilità e renderebbero il prodotto improprio per qualche uso, in ispecie per i cilindretti dell'illuminazione ossidrica. Tali lamine si possono separare con facilità, e deve farsi quando la magnesia serve per preparare i cilindretti; se vuolsi usare per mattoni refrattari, in allora non importa separarne, dacchè non arrecano inconvenienti, tranne di una lieve vetrificazione non nociva alla bontà del mattone.

Prima di macinare il carbonato torna utile il cuocere a temperatura sufficiente onde rimanga espulso l'acido carbonico; così facendo la materia diviene friabilissima, di facile polverizzazione, e da cui si può togliere con agevolezza il serpentino e la silice, perchè non si sgretolano sotto l'azione del calore. Dopo questa prima cottura non si agglomera come è necessario, onde fa d'uopo sottoporla ad un fuoco intensissimo, uguale per lo meno a quello a cui deve soggiacere più tardi.

Calcinata la seconda volta non è peranco pla-

stica; al tatto è sabbioncica; sotto la pressione non acquista coerenza, la quale può essergli trasfusa mescolandole una certa quantità di magnesia meno calcinata, in proporzione di circa un sesto, che tuttavia può essere diversa, a seconda del grado di calore sofferto dalla più calcinata. Si bagna con 10 a 15 per 100 in peso di acqua comune, e si comprime gagliardamente dentro stampi di ghisa, come si fa per gli agglomerati del litantrace. I mattoni così fabbricati induriscono seccando all'aria, e diventano più resistenti calcinandoli al rosso.

Cogli stampi non si possono fare che piccoli crogiuoli, per la difficoltà della compressione quando si tratta dei grandi, onde in allora è preferibile di agglomerare la magnesia per via umida.

Affine di trasfondere una certa plasticità alla magnesia, Caron si valse di una nota proprietà di essa, che consiste nel bagnarla dopo che fu calcinata gagliardamente, e indi seccarla perché indurisca. A tale effetto, quando si vuol fabbricare crogiuoli si riduce in pasta, si comprime negli stampi, si mette a seccare e indi si cuoce.

Dovendo intonacare con essa le pareti del forno, vi si stenderà a modo d'intonaco ed ivi si cuocerà senz'altro quando si scalda il forno.

Succede talvolta che i crogiuoli ed altri recipienti fatti di tale magnesia non posseggono la necessaria solidità; acciò l'acquistino, s'immergono in acqua saturata a freddo di acido borico, si seccano e si cuociono come fu detto. La materia, così operando, non diventa più fusibile, mentre diviene in effetto più coerente.

Quando la magnesia è ben pura e fu calcinata fortemente, ridotta in pasta liquida, dà modo di farne crogiuolini delicati e diafani, ed è credibile che possa usarsi nell'arte ceramica, quantunque più difficile da conformare che non sia la pasta della porcellana.

Tessié du Motay e Maréchal avendo sperimentato la magnesia come sostanza refrattaria, osservarono che, comunque si metta in istampi o a secco od umida, o con acido borico, o con borace, o con silice, o con argilla, non si giunge mai a farle perdere la natura terrosa e ad acquistare il massimo di densità, di coesione e di durezza. Per ridurla in condizioni che diventi semipastosa e trasparente come la porcellana fa d'uopo sottoporla ad un calore più forte di quello che si ottiene nei forni di alta temperatura, cioè calcinarla colla fiamma ossidrica, valendosi a tal uopo di una mescolanza di ossigeno e d'idrogeno nelle proporzioni della composizione dell'acqua; usando invece una mescolanza d'aria e di ossigeno coll'idrogeno, od aria compressa, si raggiunge l'intento solo fino ad un dato punto. Così facendo acquista il massimo di densità e può sopportare i passaggi rapidi di temperatura senza che si scricpoli e si fenda.

Se ne può trarre utilissimo partito per crogiuoli, cilindri, mattoni, pavimenti da fornace, ecc., per recipienti da fondere il platino, il ferro e l'acciaio.

La sorgente più copiosa che si abbia di magnesia da usare a tal uopo è la kieserite delle miniere di Stassfurth, poichè ve ne ha un'abbondanza grandissima.

Dolomie. — Quando le dolomie contengono in copia il carbonato di magnesia, si sogliono adoperare in alcuni luoghi per fabbricare solfato. A tal uopo si riduce in polvere il minerale, si versa in tinocce di legno foderate di piombo, e le si aggiunge a poco a poco acido solforico della densità dai 40 ai 50° dell'areometro, quale cioè si ricava grezzo dalle camere di piombo. Succede sviluppo di calore e grande effervescenza; si rimesce seguitando ad aggiungere dell'acido sino a lieve reazione acida. Si diluisce con acqua, si lascia che il solfato di calce sedimenti, si travasa il liquido limpido in caldaia di rame per ivi concentrarlo; si versa in cristallizzatoi foderati di piombo, ove cristallizza il solfato di magnesia. Dalle acque madri concentrate si ottengono nuovi cristalli. Si purifica il prodotto, facendolo ridisciogliere e ricristallizzare.

Certe dolomie contengono carbonato di ferro; in questo caso bisogna versare un poco di latte di calce nella soluzione del solfato di magnesia, con che il solfato di ferro è decomposto, e il ferro si depone idratato insieme col nuovo solfato di calce formatosi.

Findeisen procede per altra maniera. Si calcina la dolomia in recipienti chiusi che sono cilindri di ferro, portando la temperatura al rosso intenso; con ciò il carbonato di magnesio è decomposto in gran parte, mentre il carbonato di calce rimane indecomposto. Si estrae la materia calcinata dai cilindri, si bagna con acqua e si espone all'aria; essa attira l'acido carbonico e torna a carbonatarsi; si stempera a tal punto con metà peso di grasso e si liscivia con acqua, indi si espone di nuovo all'aria per settimane o mesi, tornando in appresso a lisciviare. La magnesia calcinata di mano in mano che torna a carbonatarsi acquista la proprietà di reagire per doppia decomposizione col gesso o solfato di calce, producendo solfato di magnesia; la dolomia naturale non dà nascimento al medesimo effetto.

Volendo determinare la proporzione del gesso, si pesa il minerale seccato prima e dopo la calcinazione; la diminuzione di peso farà conoscere quanto si svolge di acido carbonico, e quindi quanto vi è di magnesia libera: ciò noto, si saprà il quantitativo del gesso occorrente per la decomposizione totale. Volendo anche verificare se una parte del carbonato di calce fu decomposta, si stempera nell'acqua un poco della dolomia calcinata, si lascia deporre, e si esamina il liquido con carta di curcuma; se vi è calce libera, la carta imbrunisce fortemente.

Si può restituire alla dolomia l'acido carbonico perduto durante la calcinazione, purché si stemperi in dieci o venti volte il volume di acqua, e facendovi gorgogliare una corrente di acido carbonico prodotto dalla combustione del carbone col mezzo dell'aria atmosferica. Allorché si scioglie un poco di magnesio in istato di bicarbonato, si decanta l'acqua e si filtra dopo qualche tempo. Se ne ha una soluzione non concentratissima, ed occorrono parecchie lisciviazioni prima di raccogliere tutto il solfato di magnesio.

Quando l'acido carbonico gorgogliò troppo a lungo nella dolomia, si scioglie una certa quantità di calce insieme colla magnesio; cosa che si deve evitare. La soluzione del bicarbonato di magnesio può essere decomposta e colla bollitura o stemperandovi magnesio calcinato, che si macinò finamente con acqua; in questo caso si agita più volte il liquido, ed a termine di alcune ore si separa idrocarbonato di magnesio che si lava accuratamente. L'idrocarbonato così preparato non è leggiero come quello del commercio, e si accosta per la densità al pesante.

Facendo agire insieme l'acido carbonico, dolomia e gesso nell'acqua non si ottiene soluzione concentrata di solfato di magnesio più di quello che sia operando nella maniera descritta da prima; le acque madri del solfato cristallizzato contengono un poco di bicarbonato che si depone e aderisce ai cristalli di solfato.

La dolomia è trattata in America a Washington, presso Newcastle, con un metodo speciale, consistente nel farla reagire col gas acido carbonico, sotto una pressione di 5 a 6 atmosfere, e in concorso coll'acqua fredda, dentro un cilindro posto orizzontalmente, nel quale è agitata di continuo. Il carbonato di magnesio si converte per tal modo in bicarbonato e si scioglie, onde per tal modo si separa dal carbonato di calce. Si fa trapassare la soluzione del bicarbonato in un cilindro verticale scaldato dal vapore; la temperatura calda che ivi è prodotta eccita la decomposizione del bicarbonato, che depone il carbonato neutro in certi canali che comunicano di seguito col cilindro. Calcinando poi il carbonato ottenuto in muffole portate al rovente, si ha la magnesio caustica.

Freydier-Dubreuil, per estrarre la magnesio dalla dolomia, comincia dal calcinarla, indi la stempera nell'acqua in cui fa gorgogliare dell'acido solforoso, prodotto dalla combustione del solfo, o dalle piriti. Si ottiene una soluzione di bisolfato di magnesio con bisolfato di calce; si concentra a secco, e si calcina il residuo in contatto dell'aria, con che i solfati si convertono in solfati. Lisciviando con acqua si scioglie il solfato di magnesio, mentre rimane indisciolti quello di calce. Si può sostituire l'idrogeno solforato all'acido solforoso, con che si formano direttamente

dei solfuri. Si può anche calcinare a calore moderato la dolomia in recipienti chiusi, con che la maggior parte del carbonato di calce rimane indecomposto, mentre la magnesio si scioglie. Valendosi dello zucchero la magnesio può essere separata dalla calce; a quest'uso si usa la dolomia calcinata per chiarificare il sugo zuccherino; la sola calce si scioglie in istato di saccarato di calce, mentre la magnesio rimane indisciolta.

Kieserite. — Minerale che si riscontra in abbondanza nelle miniere del sale di Stassfurth, e sul quale vedi in questo volume a pag. 347. Quando si scalda al rovente, ed è lambito da una corrente di vapore d'acqua, perde per intero il proprio acido solforico, mentre il solfato di magnesio comune non ne perde che una parte, e quando si spinge in alto la temperatura, l'altro si svolge in acido solforoso ed in ossigeno.

Ramon De Luna propose l'uso del solfato di magnesio per sostituire l'acido solforico nella fabbricazione del solfato di soda col mezzo del cloruro di sodio. Clemm avverte che sostituendogli la kieserite succede più facilmente la reazione, per la più facile decomponibilità di essa in paragone del solfato di magnesio comune. Mescolando una molecola di cloruro di sodio con due di kieserite, ed operando col sussidio del vapore, il cloro del cloruro si trasforma in acido cloridrico, a temperatura inferiore a quella della fusione, e s'ingenera solfato di soda.

La kieserite decompone anche i cloruri per via umida, nelle cui soluzioni calde si scioglie facilmente. Quando si fa bollire una soluzione di sale marino col doppio di quantità equivalente di kieserite, agitando di continuo, pigliano nascimento cloruro di magnesio e un doppio solfato di soda e di magnesio. Calcinando la mescolanza salina ed intervenendo una corrente di vapore, si ha sviluppo di acido cloridrico, ed a residuo una mescolanza di magnesio col doppio solfato. Si tratta la massa calcinata con acqua bollente, con che la magnesio rimane indisciolta; concentrando la soluzione del doppio solfato depone solfato di soda puro in polvere cristallina e anidra.

Quando si fa agire la kieserite col cloruro di potassio si ottiene un doppio solfato di potassa e di magnesio con cloruro di potassio. Facendo l'operazione sotto una pressione di vapore corrispondente a 10 atmosfere, tutta la potassa precipita in solfato anidro. Se ad una soluzione di solfato di potassa, o del doppio solfato di potassa e di magnesio si aggiunge una quantità di cloruro di sodio equivalente a quella dell'acido solforico contenuti, e si refrigera il liquido a $18 \pm 20^\circ$ sotto lo zero, si depone solfato di soda con 10 molecole di acqua, e nel liquido rimane cloruro di potassio. Il solfato doppio di potassa e di magnesio non è decomponibile per evaporazione come il corrispondente di soda.

Col mezzo di mescolanze di un solfato alcalino e di magnesia, o dei solfati doppi già indicati, Clemm giunse a preparare i carbonati di soda e di potassa. A tale effetto si aggiungono alla mescolanza di magnesia e di solfato 25 o 30 per 100 di carbone di legno in polvere fina, o di litantrace agglutinabile e scarse di ceneri, poi si scalda sopra pavimento di mattoni magnesiaci. A temperatura inferiore a 600° incomincia la riduzione, e in breve la materia si fonde ad un grado minore di quello che occorre per fabbricare la soda col processo di Le Blanc. Si fa discendere la materia fusa in recipiente di ferro che si chiude ermeticamente, e si liscivia dopo il raffreddamento per estrarne il carbonato di soda che contiene. Durante la fusione si svolge acido solforoso, di cui si può trarre partito per fabbricare l'acido solforico, o che s'indirizza in un latte di magnesia per ottenere solfato di essa.

Nella parte indisciolta della lisciviazione rimangono magnesia ed il carbone eccedente, onde calcinando col concorso dell'aria resta la magnesia sola mista colle ceneri del carbone.

La magnesia contenuta nella materia fusa assorbe più agevolmente l'acido carbonico di quanto fa la magnesia libera; ne succede sviluppo di calore e di acido solfidrico. A poco a poco essa si converte in carbonato neutro, mentre la soda si trasforma in bicarbonato; allorché lo sviluppo dell'acido solfidrico s'indebolisce, s'interrompe l'azione dell'acido carbonico, indi si scalda verso 300°, con che l'acido carbonico della magnesia e del bicarbonato decompone ciò che vi rimaneva di solforo. Per la saturazione dell'acido carbonico Clemm consiglia di operare in camere di muratura o di lamiera di zinco, in cui s'introducono i bagni solforati, ed in cui si fa circolare una corrente di acido carbonico misto con vapore d'acqua, evitando diligentemente l'ingresso dell'aria. Quando la carbonatazione è a termine, si scalda a 300°, e si tratta con acqua bollente la mescolanza per conseguire una soluzione concentratissima di carbonato di soda ed un residuo di magnesia. Evaporando la soluzione del carbonato in forno di riverbero col pavimento di mattoni magnesiaci si ha un carbonato di soda quasi puro.

Ad ottenere l'acido carbonico necessario per la detta operazione si espongono i residui della magnesia, mescolati con pezzetti di carbone e stratificati su graticci dentro lunghe camere, ai prodotti di combustione di un focolare; si forma carbonato di magnesia, che indi si calcina in forno a muffola per ottenere l'acido carbonico occorrente.

In cambio del solfato di soda si può far uso del doppio solfato di soda e di magnesia, o di carbonato di magnesia, mettendone in proporzione esuberante. In questo caso è indispensabile di aggiungere, oltre alla detta quantità di carbone, un'altra quantità

uguale di esso in polvere grossolana, affinché la mescolanza fusa rimanga porosa.

Lo sprigionamento ragguardevole che succede di acido solfidrico dovendo essere evitato, per non appuzzarne l'atmosfera, fa d'uopo o bruciarlo facendogli attraversare uno strato di ciottoli arroventati, ovvero facendolo assorbire da ossido ferroso-ferrico, o precipitandone il solfo col mezzo dell'acido solforoso.

Siccome si produce anche molto gas cloridrico nella seconda fase della preparazione del solfato doppio, perciò, a non disperderlo, si fa assorbire da argilla cotta e porosa, con che si forma cloruro di alluminio, alla cui soluzione aggiungendo una molecola di solfato doppio di potassa e di magnesia o due molecole di kieserite, si ha un precipitato di allume di potassa, mentre resta nel liquido cloruro di magnesio. Si può anche trattare il cloruro d'alluminio colla magnesia calcinata, con che precipita allumina pura, e rimane cloruro di magnesio nella soluzione.

Quando si fa digerire per qualche tempo a temperatura di 50 a 70° solfato di calce in polvere con idrocarbonato di magnesio, stemperati in acqua, agitando di continuo, si ottiene solfato di magnesio e carbonato di calce.

La kieserite si adopera anche per materiali da costruzioni, su di che vedi quanto fu detto in KIESERITE.

Schisti magnesiaci. — Si hanno alcuni schisti magnesiaci contenenti piriti di ferro e talvolta di rame. Si abbrustoliscono; si lasciano ammucchiati sotto tettoia all'azione dell'aria, con che il solfo delle piriti si converte in acido solforico, che si unisce in parte agli ossidi metallici, ed in parte salifica la magnesia. Lisciviandoli dopo un tempo più o meno lungo, se ne ha una soluzione che contiene i tre solfati di ferro, di rame e di magnesia. Se ne precipita il rame immergendo nella soluzione lastre e rottami di ferro; si precipita l'ossido di ferro aggiungendo latte di calce in proporzione non soverchia, perché decomporrebbe anche parte del solfato di magnesio; si lascia il liquido in quiete, si decanta e si concentra, con che cristallizza il solfato di magnesio, che però riesce raramente puro e contiene tracce di ferro e di rame.

Solfato di magnesio dalle acque minerali e marine. — Certe acque minerali, come quelle di Epsom, di Pullna, ecc., contengono abbondanza di solfato di magnesio, onde, ad estrarne, si evaporano in ampie caldaie, e concentrate che siano si versano in refrigeratoi di legno, nei quali il sale cristallizza in piccoli aghi prismatici. Se l'acqua minerale contiene solfato e bicarbonato di calce e bicarbonato di magnesio si forma sedimento di carbonati delle due basi e di gesso, per cui devesi decantare l'acqua

concentrata dalla posatura. Per lo più vi ha puranco del cloruro di magnesio, onde il solfato ottenuto rimane alquanto deliquescente.

Le acque madri delle saline, concentrate, forniscono pure solfato di magnesia (vedi SALE COMUNE e SODIO [CLORURO DI]).

Il solfato di magnesia viene usato al presente nella tintura della lana coi colori d'anilina, perchè le stoffe così tinte sopportano meglio la follatura. Ciò deriva manifestamente dal fatto che il sale di magnesia aderente alla fibra è decomposto dal sapone, dai carbonati alcalini, ecc. adoperati nel follare, producendo composti insolubili di magnesia, a cui aderiscono meglio le materie coloranti.

Magnesia disciolta per doppia decomposizione.

— Il carbonato di magnesia per ebollizione prolungata precipita tutti i sali metallici e perfino i cloruri di calcio e di bario: basta a quest'uopo bollire per cinque minuti uno dei due cloruri col detto carbonato. Anche il gesso è decomposto dal carbonato di magnesia bollendo con molt'acqua: ma la decomposizione si accresce se si aggiunge sale marino. Con 5 p. di gesso, 100 di soluzione di sale marino e 3,8 p. d'idrocarbonato di magnesia, un terzo circa del gesso fu trasformato, a temperatura di 80°, in carbonato di calce.

Magnesia estratta dal cloruro. — La magnesia si estrae dal cloruro mescolato colla calce viva; si può anche adoperare una mescolanza di solfato di magnesia colla calce. Mescolando soprafosfato di calce con fosfato di ammoniaca in soluzione concentrata, agitando per un'ora, aggiungendo magnesia, poi seguitando a mescolare finchè la massa diventa pastosa, indi lasciando a sé la materia per qualche ora, si ottiene fosfato ammonico-magnesico, che si usa per l'agricoltura.

Magnesia come materiale idraulico. — La magnesia ottenuta per la calcinazione del cloruro di magnesio, che si ottiene in abbondanza dalle acque madri delle saline o da certe operazioni (ad esempio dalla decomposizione del cloruro di potassio e di sodio col solfato di magnesia), quando sia immersa nell'acqua, a poco a poco indurisce in modo notevole. Deville avendo sottoposto per più mesi nell'acqua corrente pezzi di tale magnesia, ch'erano compatti, vide che a poco a poco acquistarono una consistenza notevole, che indurirono abbastanza per corrodere il marmo, di cui hanno la densità e la tenacità, e che diventarono trasparenti come l'alabastro. Lasciati per sei anni all'aria non soffersero alterazione, ed analizzandoli trovò che pel contatto dell'acqua da anidri si erano trasformati in idrati.

Per meglio dimostrare le proprietà idrauliche della magnesia, ne preparò della purissima, calcinandone il nitrato al rosso scuro, la polverizzò e l'impastò con acqua e pose la pasta sott'acqua. A poco a poco s

fece dura e densa e divenne cristallina e translucida. Seguendo lo stesso processo, ne fece medaglie in istampi, come si usa pel gesso, e che divennero dure quanto il marmo.

Calcinando al rosso vivo la magnesia densa che si estrae dalle acque madri delle saline, evitando una temperatura troppo elevata, osservò che induriva sott'acqua con grande rapidità. Mescolando marmo o creta calcare polverizzata con detta magnesia, in modo da formarne una pasta alquanto plastica, la mescolanza tenuta sotto l'acqua divenne col tempo sommamente indurita. Ne compose anche mattoni e pietre dure con un misto di arenaria polverizzata e di magnesia.

Sperimentò la dolomia, scegliendone di tal qualità che fosse ricca di carbonato di magnesia. La sottopose a temperatura sufficiente per decomporre il carbonato di magnesia e non quello di calce, la impastò con acqua e ne ottenne pietre di una durezza straordinaria. Se la dolomia si calcina al punto che anche un poco di calce rimanga decarbonatata, non per questo la materia perde le qualità idrauliche; se non che durante l'indurimento la calce si separa a poco a poco diffusa per la massa in venuzze cristallizzate di aragonite perfettamente pura.

Quando si porta la calcinazione della dolomia fino al calore rosso, onde tutta la calce abbia perduto l'acido carbonico, se bagnasi con acqua dopo averla polverizzata, la pasta si sgretola immediatamente nell'acqua e non fa corpo. È adunque manifesto che la calce e la magnesia, ambedue in istato caustico, sono incompatibili fra di loro e che nella dolomia scaldata a temperatura non elevata la magnesia nel convertirsi in idrato fa le funzioni di un cemento che agglutina insieme le particelle di carbonato di calce.

L'esperienza dimostrò che le pietre magnesiache idrauliche dopo che indurirono possono rimanere immerse nell'acqua del mare senza che soffrano alterazione dai sali che tali acque contengono in soluzione.

Colla magnesia si fanno cementi (vedi CEMENTI) e cilindretti per l'illuminazione ossidrica (vedi).

MAGNESIO (USI IN TOSSICOLOGIA) (chim. toss.). — Roussin avendo osservato che il magnesio metallico possiede azione precipitante su quasi tutti i metalli in soluzione acida, propone di adoperarlo per lo scoprimento dei metalli nei casi di ricerca dei metalli venefici.

Si prendono i liquidi acidi derivanti dal trattamento dei visceri o di altre materie organiche, si concentrano per evaporazione in bagno maria, riducendoli a consistenza sciolpessa. Si scalda il residuo a 125°, si ridiscioglie in piccola quantità di acqua distillata e si filtra per carta berzeliana. Si prende in allora un piccolo apparecchio di Marsh, vi si versa dell'acqua acidulata con un trentesimo di acido solforico puro e si aggiungono alcuni grammi di magnesio in filo. Si

svolge immediatamente l'idrogeno, che deve passare per cannello scaldato con lampada a spirito verso la metà, e di cui si accende la fiamma nell'estremo affilato del cannello.

Dato che non si deponga anello metallico e la fiamma schiacciata con lastra di porcellana non produca macchie visibili, si è certi della purezza dei reattivi. A tal punto si versa nell'apparecchio il liquido sospetto a poco a poco; se contiene arsenico si ottengono l'anello e le macchie; se contiene metalli venefici, questi rimangono nella bottiglia di sviluppo in forma di polvere, di fiocchi o di spugna. L'operazione è a termine allorché, introducendo un nuovo filo di magnesio, esso si scioglie conservando il proprio splendore metallico. Si raccolgono i metalli depositi nel fondo della boccia e si procede a riconoscere di che natura siano, valendosi dei mezzi abituali di analisi.

Draper propose di valersi del magnesio in cambio dello zinco per la ricerca dell'arsenico nell'apparecchio di Marsh, affine di essere più certo che l'idrogeno sviluppato non possa contenere arsenico derivante dai reagenti. Quantunque noi siamo d'avviso che tale sostituzione non abbia grande importanza, perché non torna difficile purificare lo zinco in modo che non dia più tracce di arsenico, e l'uso ne sia anche più facile; tuttavia crediamo opportuno di riferire le nuove disposizioni con cui Draper congegnò l'apparecchio per adoperarvi il magnesio, valendosi, per liquido reagente, di una soluzione di ammoniaca.

Siccome questo metallo è intaccato con troppa rapidità, pertanto egli aggiunse alla bottiglia un piccolo congegno curvo aggiunto alla parte inferiore della bottiglia, e contenente mercurio, per cui s'introduce gradatamente un grosso filo od un nastro di magnesio, regolandone l'introduzione a seconda che si vuole lo sviluppo del gas più o meno copioso.

Per determinare poi la decomposizione dell'idrogeno arseniato innestò nella bottiglia una lunga cannuccia di vetro poco fusibile, in modo da scaldarla in quattro o cinque punti con altrettante fiamme ad alcole od a gas, essendo la cannuccia piegata in sull'estremo per immergerla in una soluzione di nitrato d'argento. S'incomincia a scaldare con idrogeno puro per mezz'ora, e quando si ebbe la sicurezza che l'idrogeno è privo assolutamente di arsenico, si versa la soluzione arsenicale. Nel punto scaldato dalla prima fiamma si depone un anello denso, e nei seguenti un anello sempre più debole. Quando la corrente del gas è lenta, quasi tutto l'arsenico, si depone vicino alla prima fiamma; ma se la corrente è rapida e l'arsenico abbondante, non solo si formano tanti anelli quante le fiamme, ma per di più si forma un precipitato nero nella soluzione d'argento, d'onde si conosce che il gas arsenicato passa nei punti scaldati senza decomporvisi compiutamente.

Affine di ottenere con certezza maggiore la totale decomposizione dell'idrogeno arsenicato nel cannello, vi s'introduce un fascetto di fili di platino legati insieme, avvertendo che il cannello ivi dev'essere assottigliato. Scaldando il fascetto dei fili di platino tutto l'arsenico si depone sul metallo e lo rende cristallino. Quando si pesò il platino prima dell'esperienza, ripesandolo dopo si può conoscere dall'aumento di peso la quantità di arsenico ottenuto dalla reazione. La corrente del gas prima di essere indirizzata nel cannello dev'essere stata seccata col cloruro di calcio.

Si conosce poi che il gas non contiene più arsenico, collocando una fiamma in un punto anteriore a quello in cui sta il platino, ed osservando se vi si forma anello.

In ultimo, per estrarre l'arsenico che si depose sul platino, si scalda questo in corrente di ossigeno e si raccoglie l'anidride arseniosa che si forma così operando.

MAGNESIO E SUOI COMPOSTI (farm.). — Alcuni composti del magnesio sono di uso frequente ed universale in medicina, e fra di essi in modo speciale l'idrocarbonato o *magnesia bianca*, l'ossido o *magnesia calcinata*, il solfato o *sale catartico*, il solfito ed il citrato, ecc.

L'ossido di magnesio o *magnesia calcinata* si prepara nelle farmacie prendendo la *magnesia bianca* o idrocarbonato di *magnesia* del commercio, polverizzandola per confricazione sopra un setaccio di crine, introducendola in pentola di terra verniciata, che si copre col suo coperchio, nel cui mezzo si è fatto un piccolo foro. Si calcina al rosso bianco per due ore, dopo di che l'operazione è terminata. L'acido carbonico e l'acqua d'idratazione della *magnesia bianca* si svolgono per opera del calore e rimane l'ossido di magnesio o *magnesia calcinata*. Se l'operazione fu ben condotta, la *magnesia* stemperata in acqua non deve produrre effervescenza quando le si aggiunge un acido.

Volendo preparare in grande la *magnesia calcinata*, si prendono diverse pentole piuttosto basse e di pancia larga, che si sovrappongono, formando una colonna di tre o di quattro. L'orlo di ciascuna pentola dev'essere limato in maniera che il fondo della sovrapposta vi si adatti a buona chiusura, e, meno l'inferiore, ciascuna delle altre deve avere un foro nel mezzo del fondo. Si copre il superiore con coperchio pure pertugiato. Quando si versa la *magnesia* da calcinare nella seconda pentola, si tiene una bacchetta verticale e nel centro in modo che entri per qualche linea nel foro del fondo, poi si colloca la pentola seguente, facendola entrare per la bacchetta, e s'introduce pure in essa la *magnesia*, e il simile si fa per la pentola superiore, togliendo infine la bacchetta.

Rimane, così facendo, un foro nel mezzo delle tre

pentole superiori, per cui si possono svolgere liberamente i gas durante la calcinazione.

In commercio si vende una certa qualità di magnesia detta *magnesia inglese*, o magnesia di Henry, la quale è più pesante della comune, alquanto granulosa, e priva in gran parte di sapore alcalino, per cui molti la preferiscono, sebbene di prezzo assai maggiore ed anche alquanto meno efficace. Tommaso Barr, che ne fece l'analisi, vi trovò 94 per 100 di ossido di magnesia e 5 per 100 d'acqua, di silice, di allumina, di calce, di ossido di ferro, di solfato di magnesia e di solfato di soda. Quando si stempera in acqua e si aggiungono alcune goccioline di acido cloridrico o solforico, non si discioglie come fa la magnesia comune; con acido cloridrico più concentrato si scioglie a poco a poco, lasciando un residuo insolubile di silice. È ignoto il processo con cui si prepara e furono fatti diversi tentativi per ottenerla.

Pereira suppose che si fabbrichi decomponendo il solfato di magnesia col carbonato di soda a temperatura dell'ebollizione e che si calcini l'idrocarbonato al rosso bianco per un tempo lungo. Ma è da avvertire che così procedendo la magnesia suol rimanere assai più granulosa che quella detta di Henry.

Collas insegnò di ottenerla prendendo magnesia bianca, facendone pasta soda con acqua, battendola ben bene, seccandola in istufa, calcandola in crogiuolo che si mette in forno a temperatura elevatissima.

Rimane densa, non solubile negli acidi diluiti e somigliante alla magnesia inglese.

Altri procedendo come Collas, per conseguire una densità maggiore sottopongono la pasta al torchio, in cui la tengono per alcune ore.

F. Selmi preparò la magnesia analoga all'inglese, ma più pura, più efficace, densa, poco sapida, impastando la magnesia bianca con acqua contenente in soluzione acido borico, e questo in proporzione di 5 a 6 per 100 della magnesia bianca. Calcinando per due ore al rosso bianco in crogiuoli ebbe il prodotto desiderato.

La magnesia dev'essere calcinata in recipienti che non contengano ossido di ferro, poichè il ferro in piccola quantità s'intromette nella materia, la penetra fino al centro e la colora di rossigno.

Si conserva in vasi di vetro che devono essere chiusi perfettamente, perchè attira a poco a poco l'acido carbonico dall'aria.

Si amministra in piccole dosi come antiacido, e nella dose di 10 a 20 grammi, stemperata in acqua, come blando purgativo. Si usa eziandio come contravveleno dell'acido arsenioso e degli acidi minerali; se non che in tali casi fa d'uopo valersi della magnesia calcinata comune, e non della inglese, perchè soltanto la prima è capace di produrre l'effetto desiderato.

Itrato di magnesia. — Si prepara stemperando una parte di magnesia calcinata in 20 o 30 parti in peso di acqua distillata, e bollendo per 20 minuti circa. Si versa la materia su tela fina acciò si scoli, e si secca in istufa a 50° finchè non diminuisce più di peso. Così preparato contiene 70 per 100 di ossido magnesico e 30 per 100 d'acqua.

L'idrato di magnesio è più efficace della magnesia calcinata, a cui è preferibile principalmente come antidoto dell'arsenico.

Magnesia gelatinosa. — Si prepara facendo una soluzione molto diluita di solfato di magnesia ed aggiungendovi una liscivia di soda caustica priva compiutamente di acido carbonico. Per precipitare un chilogrammo di solfato di magnesia occorrono quattro chilogrammi di liscivia di soda che segni 10°. Si lascia deporre il precipitato, si decanta l'acqua madre, si lava per decantazione con acqua fredda, indi si getta su tela.

Ha l'aspetto di una gelatina, contenente nove parti d'acqua per una parte di ossido di magnesio, insipida, di facile solubilità negli acidi, alquanto solubile nell'acqua, e può essere amministrata gradevolmente stemperandola in acqua con sciroppo.

Può essere anche seccata nella stufa; perdendo l'acqua intrapposta, rimane coll'apparenza di piastre coerenti, di agevole polverizzazione, e la cui polvere, quasi insipida, possiede la densità e l'aspetto dello zucchero polverizzato. Fa effervescenza cogli acidi, perchè contiene un poco di carbonato formatosi durante l'operazione.

Latte di magnesia. — Si prende una parte di magnesia calcinata, si stempera in 8 parti d'acqua, si scalda fino ad ebollizione, agitando di continuo, e si passa per setaccio fino e le si aggiunge una parte di acqua di fior d'arancio.

Idrocarbonato di magnesia. — Viene dal commercio e si prepara decomponendo il solfato di magnesia con carbonato di soda in eccedenza. È più o meno denso, secondo che si prepara a freddo o a caldo; quello a caldo è più pesante.

Quando si prepara a freddo si adoprano 4 parti di solfato di magnesia sciolto in 24 parti d'acqua, che si decompone con 5 a 6 parti di carbonato di soda sciolto in 14 parti d'acqua.

Per ottenere l'idrocarbonato più denso, si usano le proporzioni indicate degli ingredienti, meno che si restringe il carbonato di soda da 3,5 a 4 parti, facendo bollire per qualche minuto. Stando a Pereira, si ottiene il carbonato denso dalla soluzione bollente concentrata di solfato di magnesia, cui s'aggiunge una soluzione fredda e concentrata di carbonato di soda, seguitando a bollire finchè cessa lo sprigionamento del gas. Si ha poi granuloso mescolando le soluzioni concentrate e bollenti dei due sali, al massimo di concentrazione.

L'idrocarbonato di magnesio leggero consta di granelli piccolissimi mescolati con qualche cristallino prismatico; quello ch'è denso ha l'aspetto uniforme di granelli quasi globulari. Quello del commercio è in pani cubici od in parallelepipedi di un bianco perfetto e leggerissimi. È quasi insolubile nell'acqua, insipido ed inodoro, e si usa come la magnesio caustica, sebbene in dose maggiore.

Bicarbonato di magnesio o magnesio liquido di Dinneford. — È una soluzione di magnesio nell'acqua carbonica, limpida e scolorita, che si conserva per lungo tempo intatta quando sia in recipienti ben chiusi, ma che all'aria si decompone, perdendo acido carbonico e deponendo carbonato di magnesio in cristalli ed in piastrelle. Barruel trovò che contiene 0,5 di bicarbonato per 20 d'acqua. È un antiacido efficace, che fu anche lodato contro la renella e la gotta. Si amministra nella dose di un cucchiaino ad un mezzo bicchiere.

Solfato di magnesio. — Purgativo usitatissimo, che il commercio fornisce cristallizzato in prismetti aghiformi bianchi e trasparenti, di sapore fresco ed amaro, solubili nell'acqua. Si amministra in dose da 15 a 60^o grammi.

Gli Inglesi si valgono anche del doppio solfato di magnesio e di ferro in qualità di tonico e purgativo. Contiene 5 per 100 di solfato di ferro.

Solfato di magnesio. Vedi SOLFITI.

Citrato di magnesio. — Si prepara in più maniere.

Marchand propose di prepararlo direttamente colla magnesio calcinata, l'acido citrico e l'acqua, scaldando finché la magnesio sia disciolta. Dorvault modificò il processo prendendo

Acido citrico cristallizzato	gr. 100
Magnesio calcinata	29
Acqua	10

Si macina l'acido coll'acqua e si aggiunge a poco a poco la magnesio, oppure si tralascia l'acqua, si fa fondere l'acido in bagno maria nella propria acqua di cristallizzazione, e gli s'incorpora diligentemente la magnesio. In ambedue i casi si ottiene un prodotto pastoso, che diventa solido nel raffreddare, si polverizza e si conserva in vaso ben chiuso.

Letter secca a 40^o una mescolanza di 20 parti di acido citrico e di 12 parti di carbonato di magnesio, indi polverizza la mescolanza per quattro e cinque giorni. Hager vi aggiunge un po' di alcole.

Il citrato di magnesio preparato col processo di Dorvault è neutro, solubile nel doppio peso di acqua, dalla quale soluzione precipita perché s'idrata. In allora perdette la solubilità perfino crescendo di molto l'acqua. Tuttavolta quando si discioglie subito in 8 e 10 volte il peso d'acqua, la soluzione non forma sedimento.

Si può sostituire alle 20 parti di magnesio calcinata 64 parti dell'idrocarbonato nella preparazione; in allora il prodotto è leggero, poroso e bianco. Quando si volesse di sapore acidetto si aumenta la dose dell'acido fino a 104 parti.

Col nome di *citrato di magnesio bimetallico* si vende da qualcuno il citrato cristallizzato contenente qualche cosa di più di acido citrico che nel carbonato neutro. Si prepara bollendo 100 parti di acido citrico con 42 parti di carbonato di magnesio privo assolutamente di ferro. È in prismi incolori e duri, coll'apparenza dello zucchero candito, di sapore acidissimo, solubile nell'acqua.

Il citrato di magnesio è insipido e di blanda azione purgativa; quando è neutro e secco si amministra nella dose di 30 a 60 gr.

La *polvere purgativa di magnesio* si prepara prendendo

Citrato di magnesio neutro	gr. 30
Idrocarbonato di magnesio	4
Acido citrico secco e polverizzato. . .	8
Zucchero aromatizzato col cedro . . .	50

Si mescolano gli ingredienti e si conservano in bottiglia ben tappata. Si adopera introducendo la polvere in bottiglia piena d'acqua, che tosto si ottura e si capovolge due o tre volte. Quando la polvere si disciolse si beve in tre o quattro volte.

Limonata secca col citrato di magnesio. — Molte sono le formole suggerite dai farmacologi per la preparazione di questa limonata; noi ci restringeremo a quelle che sono più lodate.

A norma del grado di concentrazione in cui si vuole la limonata, si osserveranno le proporzioni seguenti:

Limonata con 30 gr. di citrato.

Idrocarbonato di magnesio. . . .	gr. 10,8
Acido citrico.	18,0
Acqua	300,0

Limonata con 40 gr. di citrato.

Idrocarbonato di magnesio. . . .	gr. 14,4
Acido citrico	24,0
Acqua	300,0

Limonata con 50 gr. di citrato.

Idrocarbonato di magnesio. . . .	gr. 18,0
Acido citrico.	30,0
Acqua	300,0

Si fa reagire a freddo o a caldo in vaso di terra; compiuta la reazione, si filtra e si versa in bottiglia aggiungendo

Sciroppo di zucchero	gr. 100,0
Alcole in cui si digerì giallo di cedro	1,0

Volendola gasosa, si diminuisce di 4 gr. la dose dell'idrocarbonato di magnesia, sostituendogli 4 gr. di bicarbonato di soda, che si aggiunge nell'atto di turare la bottiglia.

La limonata citromagnesica è incolore e limpida, del sapore della limonata comune, di una blanda azione purgativa senza produrre dolori, od almeno assai raramente. Ha il difetto di alterarsi con facilità soffrendo una specie di fermentazione vischiosa, per cui fa d'uopo non prepararne che pel consumo di 6 ad 8 giorni.

Gevenoir indicò una formola per la limonata con 40 gr. di citrato, che si conserva lungo tempo inalterata. Si prendono

Acido citrico	gr. 210
Magnesia calcinata	50
Sciloppo di zucchero	350
Spirito distillato di arancio	10

Si polverizza grossamente l'acido citrico, si mesce colla magnesia, e si stempera in tanto di acqua quanto può bastare per empire 6 bottiglie. Allorchè la magnesia si feltra, si versa la soluzione nelle bottiglie, a ciascuna delle quali si aggiungono 5 gr. di bicarbonato di soda, si turano immediatamente e si lega il tappo con ispago.

Lalouet procede con questa maniera: si stempera in mortaio idrocarbonato di magnesia con 250 e con 500 gr. di acqua, secondo che si vuol preparare una mezza bottiglia od una bottiglia di limonata, e si versa nella bottiglia, che dev'essere di vetro robustissimo, come quelle dell'acqua carbonica; vi si aggiunge l'acido citrico in cristalli e si tura immediatamente legando il turacciolo. Le proporzioni tra l'idrocarbonato e l'acido citrico devono essere tali che si formino ad un tempo citrato di magnesia e bicarbonato della stessa, e che la soluzione possa contenere in ultimo da 30 a 40 od a 50 gr. di citrato. A termine di circa 10 ore tutto l'idrocarbonato è disciolto, sulle bottiglie si scrive la proporzione degli ingredienti e si conservano in cantina.

Quando si vuol fare la limonata, si stura una bottiglia, si versa la soluzione su feltro, ricevendo il liquido in altra bottiglia, la quale deve contenere (qualunque sia la quantità del citrato di magnesia) 8 gr. di acido citrico in cristalli e 60 gr. di uno sciloppo che non sia stato chiarificato. Lo sciloppo coprendo i cristalli dell'acido, loro impedisce il contatto del liquido, per cui la soluzione di bicarbonato di magnesia già formatasi nella prima bottiglia scende nella seconda senza che succeda reazione. Si empie la seconda bottiglia con acqua comune, si tura accuratamente legando il turacciolo con ispago in croce. Si capovolge la bottiglia turata, con che lo sciloppo si stempera nel liquido, e l'acido citrico decompone tutto il bicarbonato di magnesia rendendo libero

l'acido carbonico, che rimane disciolto per la pressione a cui soggiace.

Magnesia effervescente. — Si prepara prendendo parti uguali di carbonato e di solfato di magnesia, di bicarbonato di soda, di tartrato di potassa e di soda e di acido tartarico; si seccano i diversi ingredienti e si polverizzano a parte, indi si mescolano diligentemente, conservando la mescolanza in bottiglie perfettamente turate. Si usa nella dose di un cucchiaino da caffè in un bicchiere d'acqua. Nell'atto in cui la polvere si scioglie succede effervescenza. Si può edulcorare con zucchero.

Citrato di magnesia granulare. — Con questo nome si vende in vasetti una polvere bianca e granulosa, che gettata nell'acqua vi si discioglie con effervescenza e si adopera come blando purgativo. Non contiene veramente citrato di magnesia, essendo una mescolanza di alcuni ingredienti a norma della ricetta che segue:

Acido citrico	gr. 20
Bicarbonato di soda	360
Acido tartarico	300
Solfato di magnesia cristallizzato	72
Essenza di cedro	00,5

Si scaldano al bagno maria gli acidi ed i sali polverizzati, agitando di continuo per granulare la mescolanza; in ultimo si aromatizza coll'essenza di cedro.

MAGNESIOFERRITE (sin. *Magnoferrite*) (chim. miner.). — Se nella formola della magnetite $\text{FeO}, \text{Fe}^2\text{O}_3$ si sostituisce il magnesio al ferro del radicale monossigenato, si ottiene quella assegnata a questa specie minerale.

La composizione della magnesioferrite, determinata da Rammelsberg, rilevasi dalle appresso analisi:

Fe^2O_3	86,96	85,05	84,35
MgO	12,58	13,95	15,65
CuO	—	1,01	—
	99,54	100,01	100,00

È isometrica. Durezza = 6 ... 6,5. Peso specifico = 4,568. Colore grigio cupo di ferro; lucentezza metallica. Si trova sulle scorie delle fumarole del Vesuvio, specialmente in quelle dell'eruzione del 1855, sotto forma di tenui laminette e di piccoli ottaedri, frammista alle pagliole di ferro oligisto.

È difficilmente attaccata dall'acido cloridrico.

MAGNESITE (chim. miner.). — Si hanno due diverse sostanze, nel regno minerale, così denominate. Una di esse è il carbonato romboedrico di magnesia; l'altra invece è il silicato idrato dello stesso radicale. Si possono tuttavia facilmente distinguere descrivendole, chiamando *giobertite* la prima, e *sepiolite* la seconda, o *magnesite* propriamente detta.

1° *Giobertite* (sin. *Carbonato di magnesia*, *Bal-*

diserite, Walmstedtite, ecc.). — Quando è cristallizzata si presenta in romboedri primitivi ottusi ($R \wedge R = 107^\circ 29'$), dotati di facilissime sfaldature, e somiglianti a quelli della dolomite e dello spato calcareo. Sono diafani, incolori o giallognoli, e i più notevoli stanno sparsi negli schisti talcosi, nelle serpentine e in altre rocce magnesiane. In istato granulare e compatto forma delle masse, delle amigdale, dei noduli siliciferi, quali, ad esempio, quelli

che fanno corredo alle serpentine di Baldissero presso Ivrea (Piemonte), che vennero analizzati da Giobert, e che costituiscono la varietà *baldisserite*.

I. *Varietà cristallizzata di Snarum*; analisi di Scheerer. II. *Var. c. s. di Tragöisthal*; anal. di Hauer. III. *Var. compatta di Hoboken (N. J.)*, bianca; anal. di Cornwall. IV. *Var. Baldisserite*; anal. di Berthier. V. *Var. gialla del Zillerthall*; anal. di Stromeyer.

	I.	II.	III.	IV.	V.
CO ₂	51,45	52,24	50,00	41,80	49,92
FeO	0,79	0,43	0,56	—	8,58
MgO	47,29	47,25	46,71	39,00	40,38
CaO	—	—	Silice 0,23	—	MnO 0,42
H ₂ O	0,47	—	0,30	Magnesite 19,20	—
	100,00	99,92	97,80	100,00	99,30

Per associazione con altri carbonati romboedrici, dà luogo alle varietà poligeniche chiamate *Brennerite, Walmstedtite, Brunispato, ecc.*

2° *Sepiolite* (sin. *Schiuma di mare, Magnesite* propriamente detta). — È sempre amorfa, o compatta, o con struttura finamente terrosa. Dur. = 2 . . 2,5. Colore bianco, o grigio chiaro, e lievemente variato di giallo o di rosso. È opaca.

Seguono le analisi delle sue varietà più distinte:

I. *Varietà dell'Asia Minore*; analisi di Lychnell. II. *Var. di Turchia*; anal. di Scheerer. III. *Var. di Grecia*; anal. di Scheerer. IV. *Var. del Marocco*; anal. di Damour.

	I.	II.	III.	IV.
SiO ₂	60,87	61,17	61,30	55,00
MgO	27,8	28,43	28,39	28,00
H ₂ O	11,29	9,83	9,74	10,35
Fe ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃	0,09	0,06	0,08	2,60
CO ₂	—	0,67	0,56	CaO 2,53
	100,05	100,16	100,07	98,48

Nel tubo chiuso, scaldato, svolge alquanto di umidità. Alcune varietà anneriscono; si fonde difficilmente negli spigoli; si decompone nell'acido cloridrico gelatinizzandosi.

È assai tenace, tenera, asciutta al tatto, leggermente plastica, e suscettibile di formare coll'acqua una pasta fina ed omogenea.

Il suo più importante giacimento è nella Natolia presso Eski-Scher, in mezzo ad un calcare stratificato compatto, con amioni di selce. È questa la varietà che dicesi *schiuma di mare*, a cagione del colore bianco o gialliccio, e della sua grande leggerezza. Si adopera largamente per la fabbricazione delle famose pipe, dette appunto di *schiuma marina*,

delle quali si fa a Costantinopoli un considerevole commercio ed una larga esportazione.

Assai più abbondanti sono le varietà impure di questa stessa sostanza, e se ne hanno ricchi depositi a Vallecas presso Madrid, a Salinelle in Francia, a St-Ouen e Coulommiers, a Ménilmontant, ecc. nei contorni di Parigi, nella Moravia e nel Marocco, dov'è nota col nome di *pietra di sapone*.

MAGNETITE (sin. *Ferro ossidato, Ferro magnetico, Calamita*) (chim. miner.). — Per il tipo della sua composizione molecolare, e per quello della sua splendida cristallizzazione, questa sostanza rientra nella serie degli spinellidi, rappresentata dalla formula generale seguente:



Di questo daremo più ampia spiegazione descrivendo la specie spinello e le varietà che ne dipendono.

Dalle analisi della magnetite si rileva che può contenere piccole dosi di titanio, di manganese, di alluminio, di silicio, ecc.; ma nella sua condizione normale risulta di Fe 72,4; O 27,6.

Cristallizza in ottaedri regolari, talvolta nitidissimi, regolari, voluminosi, completi, semplici o geminati per trasposizione, ma più spesso con decrescimenti, nelle lamine di loro incremento cristallo-genico, che conduce alla forma del dodecaedro romboidale. Ne segue che questa forma presentasi sempre nella magnetite con strie parallele alle diagonali lunghe delle faccie. Di questo possono aversi magnifici esempi dalle cristallizzazioni tratte dalla famosa miniera di ferro magnetico a Traversella in Piemonte. I cristalli isolati e completi si trovano generalmente disseminati nei cloroschisti, come quelli del Tirolo, delle Alpi, della Versilia e di molte altre regioni, con rocce cristalline e con giacimenti ferriferi.

Dur. = 5,5...6,5. Peso spec. = 4,9...5,2. Colore grigio cupo di ferro, quasi nero; lucentezza metallica; opaca; frattura ineguale, subconcoide.

Si trova qualche volta in dendriti, anche fra gli sfogli tenuissimi delle grandi lastre di mica.

Allo stato granulare, o quasi amorfo, la magnetite costituisce la varietà detta *Calamita*, abbondante, in forma di enormi masse ferree, o di immense amigdale di concentrazione, sia nel Capo Calamita all'isola d'Elba, sia a Cogne in Val d'Aosta (Piemonte), a Montaldo di Mondovì, ad Aspromonte in Calabria, in varie parti delle Alpi Apuane, e particolarmente nella Norvegia (Arendal, Kragerø, ecc.); nella Svezia (Taberg, Dannemora); nella Lapponia (Gellivara); negli Urali (Blagodatsk), e negli Stati Uniti di America.

Il nostro colossale giacimento di magnetite granulare del Capo Calamita all'isola d'Elba è costituito da un ammasso di quel minerale, compreso e quasi racchiuso, tranne laddove il promontorio scende ripido e dirupato nel mare, negli strati fortemente dislocati di una dolomite bianca, con passaggi e variazioni, dipendenti da fenomeni di metamorfismo.

Sono veramente imponenti i due rilievi montuosi ferrei di questa località. Il campo ferrifero venne valutato dal prof. I. Cocchi di oltre 830,000 metri quadrati. La massa complessiva si giudicò di 80 m. di potenza, e vi sono certi dirupi scavati nel vivo minerale di ferro, con 25 m. . . 30 m. di altezza verticale.

Vi fanno corredo filoni, vene, dicke, compenetrazioni, ecc. di uraite, di pirosseno ferrifero, con oligisto, piriti, e con granato, pure ferrifero, in grossi blocchi, della specie *melanite*.

Sono poi quasi innumerevoli i giacimenti di questo importante minerale di ferro, dove esso, con grande sviluppo, od in subordinatissime proporzioni, si associa alle rocce eruttive e metamorfiche di differente natura.

La calamita gode di una particolare attitudine alla magneto-polarità, e si può dire non esservi gabinetto di fisica sperimentale, dove essa non figuri in pezzi riquadrati ed armati nella ben nota maniera.

MAIALINA (chim. gen.). — Alcaloide che insieme coll'acido maialico fu trovato da Stanislao Martin nel mughetto.

MAIS (chim. gen.). Vedi FORMENTONE.

MALACHITE (sin. *Rame carbonico verde*; *Crisocolla*; *Smeraldo di rame*) (chim. miner.). — Questa magnifica pietra di ornamento e di lusso è costituita dal carbonato idrato di rame, in masse concrezionate, stalattitiche, di origine evidentemente idrica, e formatesi nelle cavità delle rocce ramifere, nelle geodi dei filoni o degli ammassi di rame solforato, ossidato, ecc., come si formano, in diversi giacimenti, le analoghe forme concrezionate del carbonato di calce.

La malachite, di un bellissimo colore verde, è

rarissimamente cristallizzata in distinti poliedri; questi sono monoclini. Più spesso assume le strutture *fibrosa*, *fibroso-raggiata*, e zone concentriche, nelle sezioni, con disposizioni elegantissime, con lucentezza sericea, con bei riflessi di luce e con attitudine ad un durevole polimento.

Durezza = 3,5...4. Peso spec. = 3,7...4,01. È translucida, od opaca.

I. Varietà di Turjinsk (Urali); analisi di Klaproth. II. Var. di Chessy (Lione); anal. di Vauquelin. III. Var. di Phénixville; anal. di Smith.

	I.	II.	III.
CO ₂	18,00	70,50	11,50
CuO.....	21,25	70,10	8,75
H ₂ O.....	19,09	71,46	9,02

Scaldato nel tubo chiuso, annerisce e svolge acqua. Al cannello fonde, colorando la fiamma in verde smeraldo; sul carbone si riduce in rame metallico; con i fondenti comportasi come l'ossido di rame CuO; attaccabile dall'acido cloridrico, produce effervescenza.

Le più belle e pregiate varietà ornamentali si traggono in copia dalle miniere ramifere di Nischne-Tagilsk negli Urali, appartenenti al principe di Demidoff. Ma recentemente se ne trovarono bellissimi esemplari a Bembe sulle coste occidentali dell'Africa, nell'isola di Cuba, nel Chili e nell'Australia. Se ne tagliano delle lamine, degli ovali, delle sferette per la minuteria; ma più generalmente se ne incrostano tavoli di gran lusso, se ne fanno scatole, colonnette, impugnature, imbasamenti di pendole, pressacarte, ecc. Quando non si tratti di pezzi di eccezionale bellezza, può valere da 4 a 20 lire il chilogr.

Il magnifico blocco, che ammirasi a Pietroburgo, di superba malachite, lungo 0^m,890, largo 0^m,475 e grosso 0^m,056, venne stimato lire 29,000.

MALAGA ARTIFICIALE (liquor.). — Si spaccia dai droghieri e liquoristi vino di Malaga, che per lo più è fatto artificialmente, e che, ben preparato che sia, non differisce gran cosa dal Malaga vero. Una buona ricetta, e provata, è quella che stiamo per dare:

Vino bianco, vecchio, generoso . . .	litri 90
Sciloppo di uva della densità di 35° . . .	
del pesa-sciloppo di Baumé . . .	5
Infusione di mallo di noce . . .	2
Alcole di 85 centesimali . . .	3
Spirito di catrame . . .	gr. 30

Si preparano a tempo lo sciloppo di uva, l'infusione del mallo di noce e lo spirito di catrame.

Per lo sciloppo, si prende uva bianca, matura, dolce, si sprema il sugo, vi si stempera marmo polverizzato finamente, si agita, osservando che il marmo deve togliere tutta l'acidità al mosto. Si decanta il

liquido chiaro, si lava con un poco di acqua il sedimento, versando il lavacro nel mosto decantato, e si chiarifica con albume di ovo, indi si evapora finchè segni 31 gradi del pesa-sciloppo di Baumé, quando è bollente.

L'infusione di mallo di noce si ottiene prendendo 10 chilogrammi di noci verdi, quando cioè si possono passare a parte a parte con uno spillone, si pestano, si espongono pestate all'aria per ventiquattr'ore, finchè siano bene imbrunite, poi vi si versano 10 litri di alcole di 58 centesimali, e si tengono in infusione, dentro bottiglia ben tappata, per 3 mesi. Più l'infusione è invecchiata, più è migliore.

Lo spirito di catrame si prepara con

Catrame di Norvegia	gr. 250
Alcole di 85 centesimali	litri 1
Acqua	gr. 500

Si distilla con precauzione in bagno di sabbia, dentro storta di vetro, ritraendone un litro di prodotto.

Mescolati i diversi ingredienti di cui si forma il Malaga artificiale, si tiene per due mesi senza toccarlo, indi gli si mescolano 15 gr. di colla animale sciolta in un mezzo litro di acqua, poi si decanta scorsi otto giorni. In allora è perfettamente chiarificato.

MALEICO ACIDO, $C^4H^4O^4$ (sin. *Acido piromalico* di Braconnot, *Acido pirosoibico*, *Acido anafurico*) (chim. gen.). — Quest'acido, insieme all'acido fumarico suo isomero, si forma per riscaldamento dell'acido malico (vedi **MALICO ACIDO**). Si considerò per lungo tempo l'acido *equisetico*, estratto da Regnault dall'*equisetum fluviale*, come identico all'acido maleico; ma Baup dimostrò ch'esso è identico invece coll'acido aconitico $C^6H^6O^6$.

Per prepararlo si scalda l'acido malico a 200° entro una storta spaziosa e riempita solo per $\frac{1}{4}$. Il liquido distillato, per evaporazione a debole calore cristallizza.

Bourgoin (1873) ha ottenuto quest'acido riscaldando il succinato d'argento secco mescolato a tre volte il suo peso di sabbia. La mescolanza si scalda a bagno di sabbia, dentro una storta tubulata, e si alza la temperatura gradatamente sino a 180°. Dal liquido condensato nel recipiente si estrae l'acido maleico, evaporandolo a secco ed estraendo con etere. Il succinato d'argento fornisce circa $\frac{1}{10}$ del suo peso d'acido maleico.

L'acido maleico cristallizza in prismi monoclini incolori e senza odore.

Si scioglie in 1 p. d'acqua fredda, e la soluzione, lasciata a se stessa in un vaso coperto, depone attorno alle pareti dei cristalli in forma di cavolfiori. È solubilissimo nell'alcole e nell'etere. Non agisce sulla luce polarizzata (Pasteur). Fonde a 130°, e a

160° bolle, ma si scompone in acqua e anidride maleica.

Per elettrolisi si scompone in acetilene, anidride carbonica e idrogeno, con formazione d'una piccola quantità d'acido succinico e di acido fumarico (Kékulé, 1864).

Per l'azione del solfito neutro di potassio fornisce l'acido solfosuccinico (Strecker e Messel, 1870), il quale in alcuni trattati si trova erroneamente descritto col nome di *acido solfomaleico* (vedi **FUMARICO ACIDO**).

L'acido maleico in presenza dell'acqua è trasformato dal bromo in acido bibromo-succinico ed isobibromosuccinico (Kékulé).

Una soluzione acquosa d'acido maleico per l'azione dell'amalgama di sodio fornisce dell'acido succinico (Kékulé).

Scaldato per lungo tempo con acido iodidrico si trasforma in acido succinico (Kékulé).

L'acido maleico può trasformarsi in acido fumarico sia per protratto riscaldamento alla temperatura di fusione (Pelouze), sia riscaldandolo all'ebollizione con acido iodidrico o bromidrico, oppure per lungo tempo con acido nitrico diluito. Anche facendo fermentare il suo sale di calcio con formaggio si ottiene dell'acido fumarico (Dessaignes).

Intorno alla costituzione chimica di quest'acido, alla sua isomeria coll'acido fumarico ed a' suoi rapporti coll'acido malico, rimandiamo agli articoli **FUMARICO ACIDO** e **MALICO ACIDO**. Oltre all'acido fumarico, esiste, secondo Kämmerer, un altro isomero dell'acido maleico, l'*acido isomaleico*, del quale parleremo più innanzi.

Maleati. — L'acido maleico è bibasico come l'acido fumarico. Forma dei sali neutri e sali acidi. Somigliano molto ai fumarati, ma se ne distinguono 1° perchè in soluzione concentrata i maleati non precipitano coll'acido cloridrico, mentre i fumarati danno un precipitato d'acido fumarico; 2° si conoscono dei maleati doppi, mentre non si conoscono dei fumarati doppi.

I maleati sono in generale solubili.

Il *maleato d'ammonio neutro*, ottenuto evaporando nel vuoto una soluzione d'acido maleico nell'ammoniaca, è in cristalli deliquescenti.

Il *maleato acido d'ammonio*, ottenuto aggiungendo dell'acido maleico al sale neutro, cristallizza in lamelle inalterabili all'aria, solubilissime nell'acqua ed insolubili nell'alcole. A 100° non si scompone; per distillazione secca fornisce la fumarimide (Dessaignes).

Maleati di potassio. — Il sale neutro $C^4H^2K^2O^4$ è anidro a 100°. Ottenuto saturando l'acido maleico con carbonato di potassio, dà per evaporazione dei cristalli deliquescenti solubilissimi nell'acqua, insolubili nell'alcole.

Il *sale acido*, $C^4H^3KO^4 + H^2O$, ottenuto aggiungendo dell'acido maleico al sale neutro, si depone per evaporazione in piccoli cristalli solubilissimi nell'acqua, insolubili nell'alcole, e che non perdono l'acqua a 100° .

Maleati di sodio. — Il *sale neutro* $C^4H^2Na^2O^4$, preparato come quello di potassio, è in piccoli aghi non deliquescenti.

Il *sale acido*, $C^4H^3NaO^4 + 3H^2O$, preparato come quello di potassio, è in prismi romboidali poco solubili nell'acqua fredda, solubili nella bollente, insolubili nell'alcole. Perde l'acqua a 100° . Si precipita allo stato cristallino aggiungendo dell'acido acetico ad una soluzione del sale neutro.

Maleato sodico-potassico, $C^4H^3NaKO^4 + H^2O$. — Si ottiene saturando la soluzione di maleato acido di sodio con carbonato di potassio. Per raffreddamento si depone in cristalli deliquescenti. Si separa anche aggiungendo dell'acqua. A 100° perde l'acqua.

Maleati d'argento. — Il *sale neutro* è in grossi cristalli brillanti che detonano per l'azione del calore. Il *sale acido* è in fini aghi incolori.

Maleati di calcio. — Il *sale neutro*, $C^4H^2O^4Ca + H^2O$, si depone, dopo alcuni giorni, in aghi cristallini, trattando il sale neutro di potassio con cloruro di calcio. Si ottiene anche saturando all'ebollizione l'acido maleico con carbonato di calcio. Per evaporazione si ottiene in croste cristalline formate da piccoli aghi solubili nell'acqua e non nell'alcole, e che non perdono l'acqua a 100° . Il *sale acido*, $(C^4H^3O^4)^2Ca + 5H^2O$, è in grandi prismi rombici inalterabili all'aria, che perdono l'acqua a 100° . Solubilissimo nell'acqua e non nell'alcole. L'acido ossalico non vi precipita la calce.

Maleati di bario. — Il *sale neutro*, $C^4H^2O^4Ba + 2H^2O$, è un precipitato bianco polverulento se si aggiunge dell'acqua di barita all'acido maleico; questo precipitato scompare per l'aggiunta di un eccesso d'acqua di barita, e dopo alcuni giorni si depone in forma di scaglie brillanti. Se l'acido maleico si satura a caldo con carbonato di bario e si filtra, fornisce per raffreddamento il maleato in aghi gruppati a stella. È poco solubile nell'acqua fredda ma solubile nella bollente, negli acidi acetico e maleico, e in un eccesso d'acqua di barita. Il *sale acido*



è in cristalli solubili nell'acqua e nell'alcole e che perdono l'acqua a 100° .

Maleati di magnesio. — Il *sale neutro* è anidro a 100° , cristallino, solubile nell'acqua e nell'alcole diluito. Il *sale acido*, $(C^4H^3O^4)^2Mg + 3H^2O$, è in piccoli cristalli romboidali duri, d'un sapore simile a quello del solfato di magnesio, solubilissimi nell'acqua.

Maleati di zinco. — Il *sale neutro*, $C^4H^2ZnO^4 + 2H^2O$, è in fiocchi gelatinosi che col tempo cristallizzano. È solubilissimo nell'acqua. *Sale acido*

$(C^4H^3O^4)^2Zn + 2H^2O$. Aggiungendo dello zinco ad una soluzione acquosa fredda d'acido maleico, vi si scioglie senza sviluppo d'idrogeno; cristallizza del *maleato acido di zinco*, e nello sciolto si trova del *succinato di zinco* (Richter, 1868):



Cristallizza in prismi triclini che perdono l'acqua a 100° , fusibili a 108° . Facendo agire dello zinco in eccesso sul maleato acido si ottiene del succinato di zinco.

Maleato di rame. — Il *sale neutro*, $C^4H^2O^4Cu + H^2O$, è in cristalli azzurri poco solubili nell'acqua fredda e bollente, che non perdono l'acqua a 100° ; solubili nell'ammoniaca. Il *maleato di cuprammonio*, $(C^4H^3O^4)(AzH^3)^2Cu + 2H^2O(?)$, si ottiene evaporando la soluzione ammoniacale del maleato di rame ed aggiungendo dell'alcole.

È in cristalli azzurri polverulenti.

Il *maleato di mercurio* è in fiocchi bianchi.

Il *maleato di nichel*, $C^4H^2NiO^4 + H^2O$, è in piccoli cristalli d'un verde pomo, solubilissimi nell'acqua.

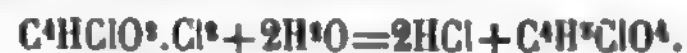
Maleati di piombo. — Il *sale neutro*, $C^4H^2PbO^4 + 3H^2O$, ottenuto coll'acetato di piombo ed acido maleico, è in piccole pagliette micacee; se si precipita il sale neutro di potassio con nitrato di piombo, si ha in fiocchi bianchi, che col tempo si trasformano in pagliette madreperlacee.

Il *sale basico*, $C^4H^2PbO^4$, PbO , ottenuto precipitando l'acetato basico di piombo con acido maleico parzialmente saturato con ammoniaca, è cristallizzato, solubile nell'acido nitrico, ma poco nell'acido acetico.

Maleati di stronzio. — Il *sale neutro*, $C^4H^2SrO^4 + 5H^2O$, cristallizza in aghi setacei. Il *sale acido*, $(C^4H^3O^4)^2Sr + 8H^2O$, è in prismi rettangolari, solubili nell'acqua, che perdono l'acqua di cristallizzazione a 100° .

Maleato di ferro. — L'acido maleico scioglie a caldo l'ossido ferrico, e per evaporazione si ottiene una massa rossa amorfa.

Acido cloromaleico, $C^4H^3ClO^4$. — Si ottiene, secondo Perkin e Duppa (1864), scomponendo con acqua il *cloruro di cloromaleile*:



Carius (1865) per l'azione dell'acido cloroso sulla benzina ottenne l'acido triclorofenomalico, $C^6H^2Cl^3O^3$; nel 1870 ha osservato che insieme a questo si forma un acido clorurato amorfo, facilmente scomponibile, il quale per l'azione della barita gli fornì del carbonato, cloromaleato e cloruro di bario.

L'acido cloromaleico cristallizza in piccoli prismi microscopici solubili nell'acqua, alcole ed etere (Perkin e Duppa). Secondo Carius, cristallizza in una massa bianca di piccoli aghi incolori fusibili a $171-172^\circ$, che a 180° si scindono in acqua e anidride

cloromaleica. Per l'azione dell'amalgama di sodio (Perkin e Duppa) o scaldato a 120° con acido iodidrico (Carius) si trasforma in acido succinico. L'acido cloromaleico è bibasico, e fornisce dei sali acidi e sali neutri.

Il *sale acido di potassio*, $C^4H^3ClKO^4$, è un precipitato cristallino (Perkin e Duppa). Secondo Carius, contiene H^2O di cristallizzazione, che perde a 100°, e 100 p. d'acqua a 6° ne sciolgono 16,13 p.

Il *sale neutro* è cristallizzato ed è più solubile nell'acqua del sale acido (Perkin e Duppa).

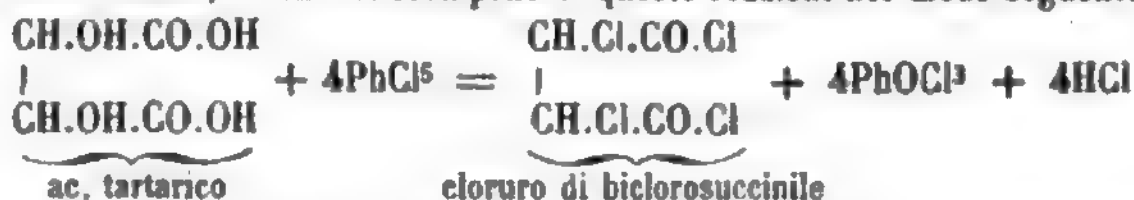
Il *sale di bario* $C^4HClBaO^4 + 5H^2O$ cristallizza in piccole fogliette (Carius).



È un liquido denso, di odore sgradevole; bolle a 250-260°; densità = 1,15 a 11°.

Cloruro di cloromaleile, $C^4HClO^4.Cl^2$. — Ottenuto da Perkin e Duppa scaldando 1 p. d'acido tartarico con 5 a 6 p. di percloruro di fosforo. Si sviluppa molto acido cloridrico e dell'ossicloruro di fosforo, i quali si scacciano scaldando per lungo tempo a 120° in una corrente d'aria.

Il residuo che si ottiene è il cloruro dell'acido cloromaleico, in forma oleosa, e che si scompone



Acidi bromomaleici. — Si conoscono alcuni acidi monobromomaleici ed un acido bibromomaleico.

Secondo le ricerche di Kékulé, esisterebbero quattro acidi monobromomaleici isomeri, tre dei quali danno dei sali d'argento stabili, mentre il quarto dà un sale d'argento che si scompone facilmente con formazione di bromuro d'argento.

È assai difficile rendersi ragione dell'esistenza di quattro acidi $C^4H^3BrO^4$ con formole almeno proba-



Tanto il sale acido di potassio quanto il sale di bario precipitano in bianco giallastro col percloruro di ferro (Carius).

Il *sale di piombo*, $C^4HPbClO^4$, è un precipitato giallastro fioccoso (Carius).

Il *sale d'argento*, $C^4HAg^2ClO^4$, è un precipitato bianco amorfo (Perkin e Duppa); è in piccoli cristalli microscopici, secondo Carius.

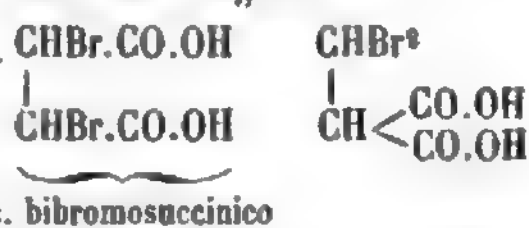
Non è dimostrata l'identità dell'acido cloromaleico di Perkin e Duppa con quello di Carius (1).

Etere cloromaleico, $C^4HClO^4(OC^2H^5)^2$. — Si forma (Henry, 1870) per l'azione del percloruro di fosforo sul tartrato dietilico:

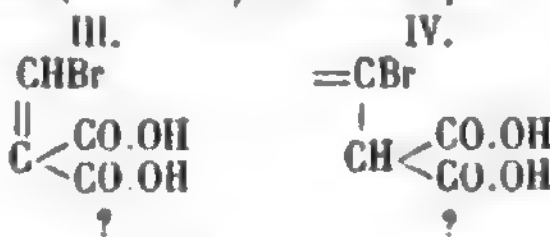
facilmente coll'acqua in acido cloridrico e acido cloromaleico.

Kékulé (*Lehr. der Org. Chem.* 1866, t. 2°, p. 315) interpreta la formazione di questo cloruro ammettendo che prima si formi il *cloruro dell'acido biclorosuccinico* o *tetracloruro d'acido tartarico*, e che questo poi per l'azione del calore si scompone in *acido cloridrico* e *cloruro dell'acido monocloromaleico*; colle formole oggi ammesse si potrebbero esprimere queste reazioni nel modo seguente:

bili. Questi acidi si possono derivare dagli acidi *bibromo* ed *isobibromosuccinico*, ai quali si attribuiscono le due formole seguenti:



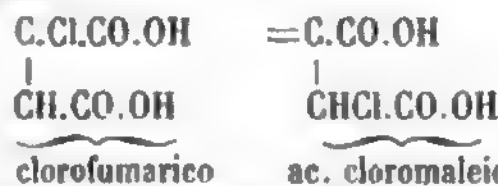
da questi (meno HBr) si avranno quindi:



(1) Si sa che Carius fra i prodotti dell'azione della barite sull'acido triclorofenomalico ha trovato l'*acido fenacconico*, il quale dallo stesso Carius fu riconosciuto identico coll'acido fumarico; è assai probabile che il composto descritto come *acido cloromaleico* sia invece *acido clorofumarico*. D'altronde la trasformazione in acido succinico non è una prova che sia acido cloromaleico, tanto questo quanto l'acido clorofumarico dovrebbero dare acido succinico. Si noti inoltre che Carius dà all'acido maleico la formola $\begin{array}{c} CH.CO.OH \\ | \\ CH.CO.OH \end{array}$, ammessa da quasi tutti i chimici per l'acido fumarico.

L'acido cloromaleico di Perkins e Duppa derivando dall'acido tartarico, al quale si attribuisce la formola $\begin{array}{c} CH.OH.CO.OH \\ | \\ CH.OH.CO.OH \end{array}$,

potrà scriversi con una delle due formole seguenti:



ammettendo per gli acidi fumarico e maleico le formole date all'art. FUMARICO ACIDO. (I. G.).

Le formole I e II corrisponderebbero a quelle ammesse per gli acidi fumarico e maleico. S'osservi anche che, secondo Kämmerer, esiste un acido isomaleico, al quale forse corrisponderà, pel derivato bromurato, una delle formole III o IV.

Ad ogni modo la denominazione di *acidi bromomaleici* è impropria, perchè non si possono considerare come tutti derivanti dall'acido maleico. Seguiremo la nomenclatura usata da Kékulé.

Acido monobromomaleico (I oppure II). — Facendo bollire una soluzione di bibromosuccinato baritico, diviene acida e si depone del tartrato baritico inattivo; concentrando di più il liquido, si depone il monobromomaleato baritico in cristalli; dall'acqua madre l'alcole precipita ancora una certa quantità di questo sale. Si purificano i cristalli lavandoli con alcole e cristallizzandoli dall'acqua.

L'acido libero si ha trattando il sale baritico con acido solforico (Kékulé).

Si forma anche trattando il bromomaleato acido di sodio con carbonato sodico (Kékulé).

Cristallizza in grandi prismi solubilissimi nell'acqua, alcole ed etere, fusibili a 125-126°. Scaldato a 150° perde dell'acqua, a 212° distilla l'anidride bromomaleica. Per l'azione dell'amalgama di sodio si trasforma in acido succinico. Scaldato a 100° con bromo fornisce dell'acido bromidrico, un poco d'anidride carbonica, del bromoformio e dei piccoli cristalli che sembrano essere dell'acido bibromotartarico, formato probabilmente secondo l'equazione



Per elettrolisi si decompone in idrogeno, acido bromidrico e ossido di carbonio; Kékulé (1864) però dubita che prima si scomponga in C^2HBr (acetilene monobromico) + $2CO^2$, e quindi che il primo si ossidi e dia acido bromidrico ed ossido di carbonio.

Tanto i sali neutri quanto i sali acidi di quest'acido sono più stabili dei monobromomaleati. La più gran parte sono cristallizzati.

Il sale d'argento preparato col sale d'ammonio ed il nitrato d'argento è un precipitato bianco che cristallizza dall'acqua bollente senza decomposizione.

Acido metabromomaleico. — Ottenuto scaldando l'acido succinico con bromo ed acqua. La parte solida contenuta nei tubi, trattata con acqua, in parte si scioglie, e per evaporazione della soluzione acquosa si ottengono gli acidi *meta* e *parabromomaleici* che si separano per cristallizzazioni frazionate.

Si depone in cristalli rombici incolori e trasparenti, solubilissimi nell'acqua, alcole ed etere, fusibili a 126-127°. A 100° si volatilizza lentamente.

Il sale di piombo, $C^4HBrPbO^4$ è cristallizzato.

Acido parabromomaleico. — È in forma di grossi cristalli solubilissimi nell'acqua, alcole ed etere, e fusibili a 172°.

Il sale d'argento è un precipitato cristallino e granuloso.

Il sale di piombo è solubile in un eccesso d'acido e d'acetato di piombo.

Acido isomonobromomaleico. — Si ottiene scaldando a 180° l'acido isobibromosuccinico, oppure facendo bollire questo con acqua (Kékulé).

Si forma anche facendo bollire con acqua l'anidride isobromosuccinica (Kékulé).

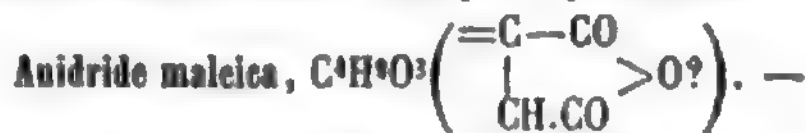
Quest'acido somiglia molto all'acido monobromomaleico. Cristallizza in prismi fusibili a 160°, solubili nell'acqua (Kékulé).

Il suo sale d'argento bollito con acqua si scompone facilmente.

Acido bibromomaleico. — Quest'acido si ottiene in piccola quantità insieme all'acido bibromosuccinico e agli acidi *meta* e *parabromomaleico* scaldando l'acido succinico con acqua e bromo (Kékulé). Si trova nelle acque madri di questi due acidi, dalle quali si separa per distillazione. Il liquido distillato dà dei cristalli di quest'acido per evaporazione sopra l'acido solforico. Kékulé crede che provenga dalla scomposizione dell'acido tribromosuccinico prima formatosi.

Cristallizza in grossi aghi bianchigruppati in mammelloni, solubilissimi nell'acqua, alcole ed etere, fusibili a 112°, e volatili col vapor d'acqua.

Il sale d'argento e quello di piombo sono precipitati cristallini che detonano per riscaldamento; quello d'argento detona anche per la percussione.



Si forma distillando rapidamente l'acido maleico, e ripetendo più volte quest'operazione coll'avvertenza di separare i primi prodotti che sono acquosi. Si ripetono le distillazioni sino a che non si produce più acqua e non si ha un residuo d'acido fumarico (Pelouze, 1834).

Anche gli acidi maleico e fumarico per l'azione prolungata del calore danno l'anidride maleica.

È una massa cristallizzata, bianca, fusibile a 57° e bollente a 196°. In presenza dell'acqua si trasforma in acido maleico. Scaldata al dissopra del punto di ebollizione si decompone carbonizzandosi e sviluppando dei gas. Per l'azione del bromo dà dell'acido bibromosuccinico. Per l'azione dell'idrogeno nascente si trasforma in acido succinico (Hübner e Schreiber).

La sua densità di vapore è =94—98,26 (Hübner e Schreiber, 1872), calcolata =98.

Anidride cloromaleica, C^4HClO^3 . — Ottenuta da Carius (1870) scaldando a 180° l'acido cloromaleico.

È un liquido pressoché incoloro, il quale coll'acqua rigenera l'acido cloromaleico.

Anidridi bromomaleiche, C^4HBrO^3 . — Se ne conoscono due:

1° **Anidride monobromomaleica**. Scaldando a 212° l'acido monobromomaleico distilla quest'anidride, che è in forma d'un liquido d'odore aggradevole. Si combina lentamente coll'acqua trasformandosi in acido bromomaleico (Kékulé).

2° **Anidride isomonobromomaleica**. Scaldando a 180° l'anidride isodibromosuccinica si ottiene questo composto cristallizzato, e contemporaneamente si sviluppa dell'acido bromidrico (Kékulé).

Acido ossimaleico, $C^4H^4O^5$. — Ottenuto da Bourgoin (1873) trattando a freddo il bromomaleato di potassio con ossido d'argento:



L'acido ossimaleico è solido, bianco, solubilissimo nell'acqua, dalla quale per evaporazione cristallizza in lunghi aghi. Si scioglie in alcole ed etere. È bibasico.

I suoi sali alcalini sono solubili e cristallizzabili; il nitrato d'argento li precipita in bianco.

Il **sale d'argento**, $C^4H^2Ag^2O^5$, è solubile negli acidi e nell'ammoniaca; pel calore detona.

Il **sale di piombo** è un precipitato bianco insolubile negli alcali e nell'ammoniaca. Non si scioglie nell'acqua bollente, a differenza del maleato di piombo.

Per ebollizione prolungata della soluzione acquosa dell'acido isodibromosuccinico pare, secondo Bourgoin, che si formi un acido $C^4H^4O^5$, isomero del precedente.

L'acido ossimaleico è omologo dell'**acido mesossalico**:



ACIDO ISOMALEICO.

L'acido isomaleico, $C^4H^4O^4$, isomero degli acidi maleico e fumarico, si forma decomponendo con acqua il cloruro d'isomaleile (o cloruro d'isofumarile) $C^4H^3O^3.Cl^1$ (Kämmerer).

Cristallizza in masse mammellonari; più solubile nell'acqua che l'acido fumarico, ma meno dell'acido maleico. È bibasico.

Il **sale neutro di potassio** è in cristalli deliquescenti.

Il **sale di piombo** è un precipitato amorfo.

Il **sale d'argento** è solubile facilmente nell'acqua; facendo bollire la sua soluzione si separa dell'argento metallico.

Cloruro d'isomaleile, $C^4H^3O^3.Cl^1$. — Si forma, secondo Kämmerer, trattando con percloruro di fosforo gl'isomalati, o l'acido isomalico.

È un liquido giallastro, di odore sgradevole e soffocante. Coll'acqua si scompone in acido cloridrico ed acido isomaleico.

MALICO ACIDO, $C^4H^4O^5$ (sin. **Acido sorbico**, **Acido succinomalico**, **Acido ossisuccinico**, **Acido idrossisuccinico**) $= C^4H^2(OH)(CO.OH)^2$ (chim. gen.).

— Quest'acido triatomico e bibasico, della serie $C^nH^{2n-2}O^5$, fu scoperto da Scheele (1785) nelle poma ed in moltissimi altri frutti, quali: il *solanum dulcamara*, il berbero (*berberis vulgaris*), il sambuco (*sambucus nigra*), le prugne (*prunus spinosa*), le prugne (*prunus domestica*), il *ribes grossularia* e *rubrum*, le ciliegie (*cerasus*), i lamponi, ecc. In seguito fu trovato nelle radici d'angelica, di brionia, di regolizia, di robbia; nelle patate (Ilisch, 1845) e nelle carote; nelle foglie della belladonna, aconito, chelidonia, valeriana, ecc.; ne' grani del cumino, d'anice e di pepe; in alcuni funghi, nell'assa fetida, ecc. Secondo Fourcroy, esiste nel polline del dattero d'Egitto. Adet lo trovò nel frutto dell'ananas. Vauquelin lo scoprì nel tamarindo, nei ceci e nel *semperivum tectorum*. Esiste nel *solanum lycopersicum* (pomodoro). Quest'acido si trova sempre o quasi sempre mescolato agli acidi citrico, tartarico od ossalico. Il sapore acido de' frutti è dovuto appunto a questi acidi; le frutta non mature però debbono il loro sapore agro all'acido malico.

Si trova nelle foglie del tabacco; da 100 gr. di foglie di tabacco si ottengono 4 a 5 gr. di malato acido d'ammonio (Goupil, 1849).

Da $4 \frac{1}{2}$ chilogr. di succo del fusto del rabarbaro (*rheum raphaniticum*) Everitt (1845) ottenne 724 grammi d'acido malico.

Schwartz (1852) lo trovò nell'uva della Slesia.

Donovan (1815) ed in seguito Braconnot e Vauquelin trovarono nei frutti del sorbo (*sorbus aucuparia*) un acido che dissero **acido sorbico**; ma Labillardière e Vauquelin stesso nel 1818 dimostrarono l'identità dell'acido sorbico coll'acido malico.

L'acido malico esiste in natura, generalmente, allo stato libero o di malato di calcio, o di magnesio, o di potassio, o d'una base organica (es.: nel tabacco allo stato di malato di nicotina).

Secondo alcuni, gli acidi *menispermico* di Boullay, *nicotico*, *tanacetico* di Peschier, *solanico* di Peschier, *achilleico* di Zanon, *manihotico* di Henry, ed *enforbico* di Riegel, sarebbero dell'acido malico impuro.

Scheele credeva che l'acido ottenuto per l'azione dell'acido nitrico diluito sullo zucchero fosse acido malico; Vogel, Tromsdorff e Guérin riconobbero invece che si forma un acido diverso, a cui Guérin diede il nome d'acido ossalidrico (saccarico).

Lowitz credette d'averlo trovato fra i prodotti dell'azione degli alcali sullo zucchero. Secondo Berzelius e Reichert, esiste nei residui della preparazione dell'etere nitroso; ma Debus dimostrò ch'era acido

gliossilico. Reich (1851) però afferma d'aver ottenuto da questi residui 500 gr. d'acido malico che trasformò per fermentazione in acido succinico.

La composizione dell'acido malico fu stabilita da Liebig.

L'acido malico si forma ne' modi seguenti:

1° Per l'azione dell'acido nitroso sull'asparagina, o sull'acido aspartico (Piria, 1847):



A questo scopo Piria fa passare una corrente di biossido d'azoto nella soluzione d'asparagina nell'acido nitrico diluito. Satura il liquido con carbonato di calcio, filtra e precipita con acetato di piombo.

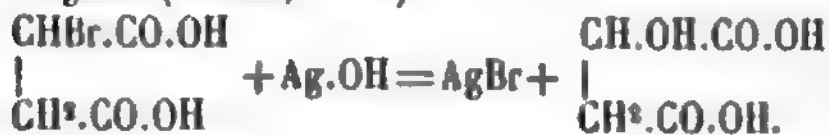
2° Scaldando l'acido tartarico con ioduro di fosforo (Dessaignes, 1850):



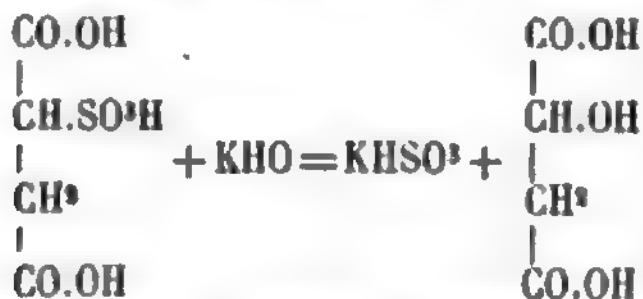
3° Trattando una mescolanza di 1 p. di zucchero e $\frac{1}{3}$ p. d'idrato calcico con 3 p. d'ipoclorito di calcio (Schoonbroodt, 1861).

4° Scaldando l'acido fumarico con acido cloridrico (Dessaignes).

5° Trattando l'acido bromosuccinico coll'ossido d'argento (Kékulé, 1860):



6° Strecker e Messel (1870) l'ottennero fondendo con potassa l'acido solfosuccinico:



Secondo Gentile, si formerebbe anche per l'azione dell'etilato sodico sul glicol-monocloridrico.

Preparazione. — L'acido malico esiste nelle sorbe insieme ad un poco d'acido tartarico e citrico; per estrarlo Donovan, Wöhler e Liebig danno il seguente processo, modificato appena da Hagen: il succo delle sorbe non mature si mescola con calce idrata polverizzata, in modo da avere un liquido ancora debolmente acido. Non si deve neutralizzare completamente, per evitare che si precipiti la materia colorante. Facendo bollire il liquido per alcune ore si precipita il malato di calcio, che si separa man mano che si depono. Per raffreddamento del liquido si ottiene ancora del malato di calcio. Questo sale, ben lavato con acqua fredda, si tratta con una mescolanza di 1 p. d'acido nitrico e 10 p. d'acqua previamente scaldata, sino a che sia tutto sciolto; indi si filtra e si pone a cristallizzare. Il malato acido di calcio cristallizzato si purifica con altre cristallizzazioni.

Questo sale, trasformato in malato di piombo coll'acetato di piombo, si decompone con acido solfidrico. La soluzione d'acido malico si fa cristallizzare evaporandola a fuoco nudo, indi a bagno maria.

Liebig ha modificato questo processo tenendo conto della facilità con cui cristallizza il malato acido d'ammonio; decompone il malato di piombo con acido solforico in eccesso e diluito; divide in due parti il liquido feltrato, e neutralizza l'una con ammoniaca, indi aggiunge l'altra ed evapora il liquido. Per raffreddamento cristallizza il malato acido d'ammonio, che si purifica con nuove cristallizzazioni. Trasforma poi questo in malato di piombo, che decompone con acido solfidrico o solforico.

Le bacche dell'*hippophæ rhamnoides*, secondo Erdmann, contengono molto acido malico, e si possono utilizzare per la preparazione di quest'acido. Non descriviamo i metodi antichi di preparazione di Donovan e di Wöhler, perché non sono più usati.

Bertagnini ha trovato che il *cerasus caproniana* di Decandolle (detto volgarmente ciliegia amarasca) contiene molto acido malico, e si può estrarre facendo bollire il succo incompletamente neutralizzato con latte di calce. Protraendo la ebollizione e per raffreddamento, il liquido si rapprende in una pottiglia cristallina di malato di calcio perfettamente bianco. Per decomporre questo sale egli impiega l'acido nitrico diluito con 5 p. d'acqua. Si ottiene quindi l'acido malico, come fu detto più sopra. Impiegando questo processo non si ha nulla a desiderare in quanto alla purezza del prodotto, perché quando si coglie bene il punto di maturazione delle frutta (cioè quando appena cominciano a volgere al rosso), il succo si colora appena coll'ebollizione, ed il malato di calcio si deposita quasi puro, per modo che i cristalli che si ottengono (malato acido di calcio), sciogliendoli nell'acido nitrico, non hanno bisogno che di essere fatti cristallizzare una sola volta per essere depurati.

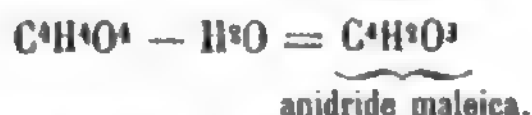
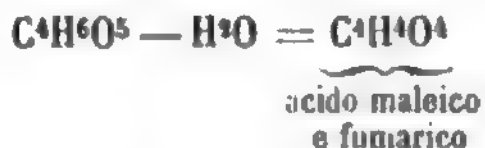
Reinsch (1866) l'estrae dai frutti del sommacco, facendoli digerire per quattro giorni con acqua, agitando spesso volte e precipitando quindi il liquido, all'ebollizione, con acetato di piombo; si separa così a poco a poco il malato di piombo bianchissimo. Oppure trattando il liquido all'ebollizione con carbonato di calcio, feltrando ed evaporando.

Si osservi che l'acido malico che si trova ne' vegetali, come pure quello ottenuto co' metodi 1°, 2° e 3°, possiede potere rotatorio. Dell'acido malico *inattivo* parleremo più innanzi.

Acido malico attivo. — La soluzione d'acido malico evaporata a sciroppo e lasciata a sé in luogo caldo depono l'acido malico in cristalli mammellonari agbiformi, o in prismi brillanti riuniti in fascetti, senza odore, di sapore acido e deliquescenti. Fondono a 100° (Pasteur), a 83° (Pelouze), e perdono

dell'acqua a 140°. L'acido malico è solubilissimo nell'acqua e nell'alcole. La soluzione acquosa devia a sinistra il piano di polarizzazione; il potere rotatorio per 100^{mm} è = -5° (Pasteur), secondo Ritthausen (1872) è = -4°,74. L'aggiunta di acqua e l'innalzamento della temperatura sembra che aumentino il potere rotatorio; l'acido borico l'aumenta, altri acidi minerali lo diminuiscono. Alcuni acidi minerali ed organici rendono la soluzione malica destroriva.

L'acido malico scaldato a 175° circa si decompone in acqua e in due o tre prodotti, senza sviluppo di gas né si carbonizza; distilla un liquido che poco dopo cristallizza, ed è costituito da acido maleico e anidride maleica; nella storta resta una massa cristallizzata d'acido fumarico. Se si scalda invece rapidamente a 200° si formano gli stessi prodotti, ma predomina l'anidride maleica. Invece, se la temperatura non supera i 150°, si forma solamente dell'acido fumarico e dell'acqua (Lassaigne, Pelouze, Braconnot e Vauquelin). Le seguenti equazioni spiegano queste reazioni:



Distillato rapidamente l'acido malico, dà, oltre ai prodotti precedenti, dell'ossido di carbonio, dei carboni d'idrogeno ed un residuo di carbone. Calcinato all'aria, sviluppa l'odore di zucchero bruciato.

Secondo Bourgoin (1868), per elettrolisi dell'acido malico, o della soluzione d'un malato neutro, si ottiene dell'anidride carbonica, dell'ossido di carbonio, dell'aldeide ed un poco d'acido acetico.

Scaldando l'acido malico secco, per tre a quattro giorni, a bagno maria col suo volume di acido bromidrico saturo a freddo, si trasforma in acido monobromosuccinico (Kékulé, 1864):



Scaldato a 130° con acido iodidrico concentrato fornisce dell'acido succinico (Schmitt, 1861); ed egualmente coll'ioduro di fosforo (Dessaignes, 1862):



Già molto tempo prima però era stata osservata la trasformazione dell'acido malico in acido succinico; se si lascia a sé una soluzione d'asparagina impura (Piria, 1847), o d'acido malico impuro (Dessaignes, 1850), diviene viscosa, si ricopre d'una pellicola mucilaginosa, ed il liquido contiene acido succinico, o succinato d'ammonio. Il malato di calcio in presenza di lievito di birra, di formaggio, di fibrina, ecc. si trasforma in acido succinico, butirrico, acetico ed anidride carbonica (Liebig, 1850); Liebig anzi in

questo modo preparò convenientemente l'acido succinico (vedi SUCCINICO ACIDO), da tre libbre di malato acido di calcio ottenne una libbra d'acido succinico puro. Per fermentazione l'acido malico si decomporrebbe quindi secondo l'equazione seguente:



Béchamp (1870) per fermentazione dell'acido malico ottenne anche: dell'alcole, gli acidi butirrico, propionico, acetico, e dell'idrogeno.

Anche entro l'organismo animale l'acido malico si trasforma in acido succinico (Meisner e Koch), ed infatti si trova acido succinico nelle urine degli animali alimentati con frutti ricchi di acido malico (vedi SUCCINICO ACIDO ed URINA).

L'acido malico per riscaldamento con acido nitrico si trasforma in acido ossalico; se l'acido nitrico è concentrato, si forma prima dell'acido fumarico. Coll'acido solforico a caldo si decompone in ossido di carbonio ed acido acetico. Bollito per lungo tempo con acido cloridrico, dà dell'acido fumarico (Dessaignes). Per l'azione dell'acido solforico e biossido di manganese dà dell'aldeide (Liebig). Ossidato con bichromato di potassio, dà dell'acido malonico (Dessaignes). Riscaldato con eccesso di potassa caustica, si decompone in acido ossalico, acetico e idrogeno: $\text{C}^4\text{H}^4\text{K}^2\text{O}^5 + \text{KHO} = \text{C}^2\text{H}^2\text{KO}^3 + \text{C}^2\text{K}^2\text{O}^4 + \text{H}^2.$

Il malato di potassio è decomposto dal bromo con formazione di bromoformio e carbonato alcalino (Cahours, 1848). Per riscaldamento di 1 p. d'acido malico e 4 p. d'ossicloruro di fosforo si ottiene del cloruro di fumarile (Perkin e Duppa, 1860); col percloruro di fosforo, e scomponendo il prodotto con acqua, si ha dell'acido fumarico (Lies-Bodart, 1857).

Alla soluzione calda d'acido fumarico aggiungendo del permanganato di potassio e quindi dell'acido solforico, si forma dell'acido formico, dell'acqua e dell'anidride carbonica (Péan de Saint-Gilles).

Da una miscela d'acido malico, calce ed acqua ricoperta con essenza di trementina Berhelot ottenne dell'acido ossalico.

Acido malico inattivo. — Per ottenerlo, Pasteur (1853) tratta l'acido aspartico inattivo con acido nitroso. Cessato lo sviluppo d'azoto, satura il liquido acido con ammoniaca, e precipita con acetato di piombo. Il malato di piombo scomposto con acido solfidrico dà uno sciolto che evaporato fornisce dei cristalli marionellonari d'acido malico inattivo.

Pasteur l'ottenne, insieme alla fumarimide, anche scaldando il malato acido d'ammonio.

L'acido malico ottenuto da Kékulé dall'acido monobromosuccinico, e da Dessaignes dall'acido fumarico con acido cloridrico (vedi più sopra) è inattivo.

L'acido malico inattivo è solubilissimo nell'acqua, ma meno dell'acido attivo; la sua soluzione per eva-

porazione dà dei cristalli mammellonari (in aghi o in lamelle, secondo Kékulé). Cristallizza più facilmente dell'acido attivo. Non è deliquescente e non si liquefa nemmeno nell'aria satura d'umidità. Fonde a 133° (Pasteur); a 112-115° (Kékulé); a temperatura più elevata si decompone negli stessi prodotti che l'acido attivo. Secondo Gintl (1870), nelle foglie del *fraxinus excelsior* esiste un acido malico inattivo, fusibile a 85—85°,5, che l'autore però crede identico all'acido malico inattivo ottenuto da Kékulé dall'acido bromosuccinico. Nelle foglie del *fraxinus* vi esiste allo stato libero e parte allo stato di sale calcare.

Non sappiamo se l'acido ottenuto da Strecker e Messel sia attivo o inattivo.

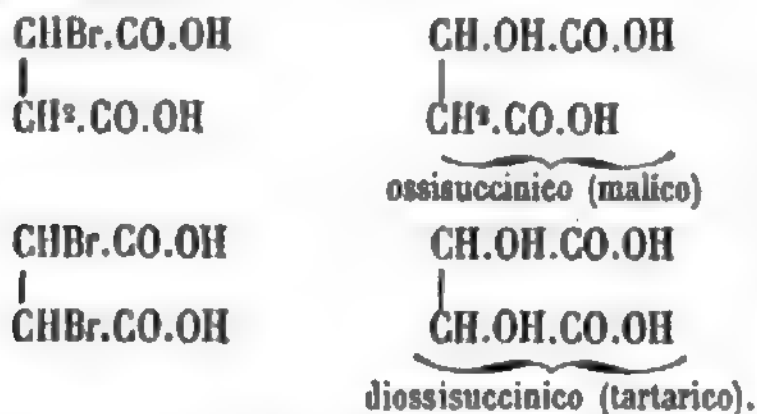
Costituzione chimica dell'acido malico. — L'acido malico è il secondo termine della serie degli acidi $C^xH^{2x-2}O^x$:

- $C^3H^4O^3$ acido tartronico (ossimalonico)
- $C^4H^6O^4$ » malico (ossisuccinico)
- $C^5H^8O^5$ » ossiprotartrico
- $C^6H^{10}O^6$ » acido adipomalico (ossiadiipico).

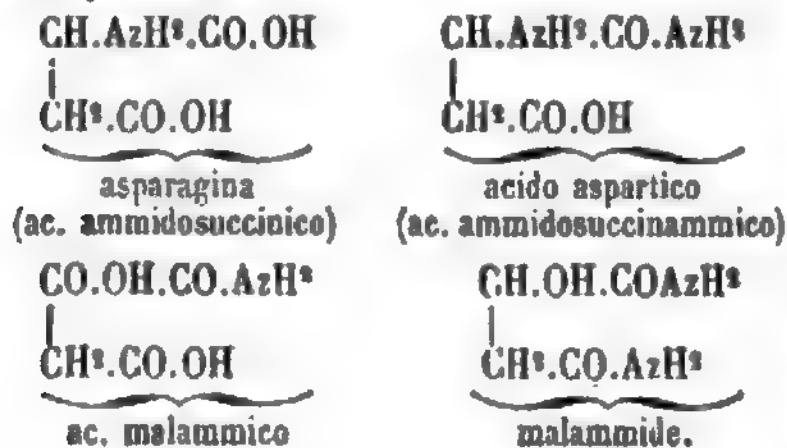
Kékulé fa il primo ad ammettere che l'acido malico sia triatomico e bibasico $=C^3H^3(OH)(CO.OH)^2$. Wislicenus dimostrò la triatomicità dell'acido malico colla preparazione dell'acido acetilmalico,



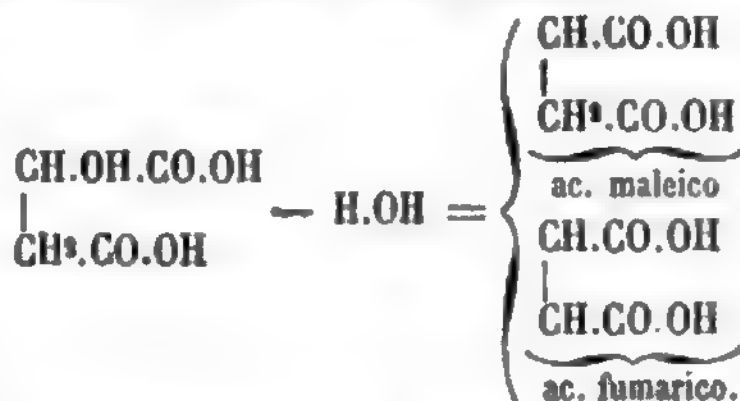
L'acido malico si forma dall'acido bromosuccinico nello stesso modo che l'acido tartarico dall'acido bibromosuccinico:



Con questa formola dell'acido malico s'intende facilmente com'esso possa trasformarsi in acido succinico, o suoi derivati, sostituendo l'OH alcolico con H, o con Br, Cl, ecc. Considerando l'acido malico come un derivato dell'acido succinico, s'intendono anche facilmente le sue relazioni coll'asparagina, acido aspartico, ecc.:



Se si ammettono per l'acido fumarico e malico le due formole date all'articolo FUMARICO ACIDO (*Enciclopedia*, vol. VI, pag. 800), s'intende facilmente com'essi si formano contemporaneamente dall'acido malico; secondo che l'ossidrile, per formare l'acqua, toglie l'idrogeno al medesimo atomo di carbonio cui è combinato, o all'altro atomo di carbonio:



Si conosce un isomero dell'acido malico, detto *acido isomalico*, il quale può considerarsi come derivato dell'acido isosuccinico:



e quindi gli si potrà attribuire una delle due formole seguenti:



Riguardo all'isomeria dell'acido malico coll'acido diglicolico, vedi DIGLICOLICO ACIDO (vol. V, p. 528).

Malati. — L'acido malico forma facilmente dei sali acidi. Questi sali sono attivi o inattivi sulla luce polarizzata, secondo che si preparano coll'acido attivo o inattivo. Scaldati a 200° si trasformano in fumarati. L'acido malico, qualunque sia il grado della sua soluzione, non può saturarsi completamente né a freddo né a caldo coi carbonati terrosi, tranne che col carbonato di magnesio.

L'acido malico non precipita né l'acqua di calce, né l'acqua di barite, né le soluzioni di nitrato d'argento o di piombo. Anche la soluzione d'un malato non è precipitata, nemmeno a caldo, dall'acqua di calce o dal cloruro di calcio; se si aggiunge dell'alcole però si ha un precipitato bianco di malato di calcio. Si precipita malato di calcio neutro facendo bollire lungo tempo l'acido malico saturato con calce. Coll'acetato di piombo l'acido malico dà un precipitato bianco solubile nell'ammoniaca e in un eccesso di acido.

A differenza dei citrati e tartrati, i malati non anneriscono quando sono scaldati con acido solforico concentrato.

I sali dell'acido malico attivo sono alcuni *destrogiri*, altri *sinistrogiri*.

La maggior parte dei malati sono solubili nell'acqua.

Per riconoscere l'acido malico quando è mescolato cogli acidi ossalico, citrico, tartarico, tannico, succinico, etc., rimandiamo ai trattati di *Chimica Analitica* (vedi anche Barfoed, *Bulletin de la Soc. chim. Paris*, 1870, t. 13, p. 51).

Malati d'ammonio. — Il sale neutro è solubile nell'acqua e non cristallizzabile. Il sale acido



attivo cristallizza facilmente dall'acqua o dall'acido nitrico diluito in grossi prismi rombici, senza facce emiedriche. Se però si fa fondere o se lo si scalda sino a che comincia a decomporci e poi lo si fa cristallizzare; allora si hanno dei cristalli con facce emiedriche.

La densità de' cristalli è = 1,55 a 12° 5. Secondo alcuni, si scioglie in 3,11 p. d'acqua a 15°; secondo Liebig, in 8 p. È insolubile nell'alcole e nell'etere; il potere rotatorio a sinistra per 100 mm. è = -6° sino - 7°. La sua soluzione nitrica è destrogira di 5° 6. Per rapido riscaldamento sviluppa dell'acqua e dell'ammoniaca e lascia un residuo di fumarimide mescolata ad acido fumarico ed acido maleico. Forma un composto a molecole uguali col tartrato acido d'ammonio sinistrogiro



solubile in 11,8 p. d'acqua (Pasteur). Il sale acido d'ammonio inattivo è anidro quando si depona durante l'evaporazione, ed i cristalli non hanno facce emiedriche; lasciando evaporare spontaneamente le acque madri si depongono dei cristalli monoclini



duri e trasparenti, senza facce emiedriche.

Il malato d'ammonio e antimonio, ottenuto facendo bollire una soluzione del sale acido d'ammonio con ossido d'antimonio, è in cristalli grossi con facce emiedriche; per 100° devia a destra di 115°, 47.

Il malato neutro d'argento è un precipitato granuloso cristallino. Per ebollizione con acqua si scompone dando dell'argento ridotto, ed il liquido filtrato contiene dell'acido malico (Kämmerer, 1868).

Il malato neutro di potassio è incristallizzabile, solubile nell'acqua, insolubile nell'alcole. Il sale acido, $4(C^4H^5KO^5) + 7H^2O$, è in cristalli inalterabili all'aria, solubili nell'acqua; scioglie l'ossido d'antimonio, col quale forma un sale doppio. L'acido malico inattivo dà un sale neutro $C^4H^4K^2O^5 + 2H^2O$ cristallizzato.

Il sale neutro di sodio è incristallizzabile: il sale acido è in cristalli inalterabili all'aria, solubili nell'acqua.

Il sale neutro ed il sale acido di litio sono amorfi.

Il sale di tallio è una massa difficilmente cristallizzabile, che fonde sotto 100°.

Malati di calcio. — 1° *Malati neutri.* L'acido malico non precipita né a caldo né a freddo coll'acqua di calce, a differenza dell'acido citrico. Per ebol-

lizione della soluzione satura del sale o per evaporazione si separano de' cristalli di malato calcare anidri o con acqua di cristallizzazione:

a) $C^4H^4CaO^5$. Questo sale anidro si separa per ebollizione di una soluzione non troppo diluita o neutralizzando la soluzione dell'acido con bicarbonato di calcio: si depona in polvere cristallina che è appena solubile nell'acqua a freddo ed a caldo.

b) $C^4H^4CaO^5 + H^2O$. Si forma riscaldando la soluzione acquosa che si ottiene aggiungendo dell'acido malico ad una soluzione satura di bicarbonato di calcio in eccesso, come pure trattando una soluzione di malato di sodio con cloruro di calcio. Questo sale bianco, granuloso, è solubile in 147 p. d'acqua a freddo ed in 65 p. all'ebollizione. Da queste soluzioni non si ottiene più cristallizzato.

c) $C^4H^4CaO^5 + 2H^2O$. Ottenuto neutralizzando la soluzione dell'acido con acqua di calce ed evaporando nel vuoto. È in grosse lamine brillanti, solubili nell'acqua, che perdono H^2O a 100° ed il resto a 180°, alla qual temperatura diventa insolubile.

d) $C^4H^4CaO^5 + 3H^2O$. Si ottiene evaporando a leggero calore la soluzione di bimalato di calcio, neutralizzata con ammoniaca o con bicarbonato di potassio. È in forma di cristalli duri e brillanti. La sua soluzione è destrogira. A 150° è anidro.

Il sale di calcio granuloso b) lasciato a se stesso per due giorni, con poca acqua si trasforma nel sale d) (Dessaignes e Chantard, 1848).

Se si aggiunge al malato acido d'ammonio un sale di calcio e dell'ammoniaca, non si forma precipitato, però dopo ventiquattr'ore si depongono dei cristalli trasparenti di un sale $C^4H^4CaO^5 + 2\frac{1}{2}H^2O$.

Il malato di calcio in presenza dell'acqua e dell'aria si trasforma in acido succinico, acido acetico, acido carbonico ed acqua (vedi più sopra). In inverno si forma inoltre del carbonato di calcio idrato ed una materia mucilaginosa; in estate invece si hanno degli aghi di succinato. Questa trasformazione è più rapida se il malato è in presenza di lievito di birra o di formaggio vecchio. L'acido succinico successivamente può trasformarsi in acido butirrico (Liebig). Nel periodo della fermentazione, ove formasi l'acido butirrico, Liebig ha osservato la formazione di un olio essenziale che si separa distillando le acque madri; è incolore, solubilissimo nell'acqua, di odore gradevole. Probabilmente, secondo alcuni, è un'aldeide o un alcole.

Sapendosi però, dietro le osservazioni di Béchamp, che l'acido malico per fermentazione tra gli altri prodotti fornisce dell'alcole, così è probabile, secondo noi, che il liquido osservato da Liebig sia un etere.

Secondo Kohl e Baer, nella fermentazione del malato di calcio si forma anche dell'acido lattico.

2° *Malato acido di calcio*, $(C^4H^5O^5)_2Ca + 8H^2O$. — Questo sale si trova già formato in molte piante;

così nei frutti del *rhus glabrum* e *copallinum*, negli steli del *geranium ronale*, nelle foglie del frassino (5 per 100 dei sali calcari), nel tabacco, ecc. Si ottiene dalle piante per ebollizione con acqua, scoloramento col carbone ed evaporazione. Si può ottenere dal malato neutro sciogliendo questo nell'acido nitrico diluito e concentrando per evaporazione.

Si depone in bei cristalli prismatici rombici (ortorombici), splendenti, i quali non posseggono facce emiedriche se cristallizzati dall'acqua, hanno invece delle facce emiedriche se cristallizzati dall'acido nitrico (Pasteur).

Si scioglie in 50 p. d'acqua fredda, assai più solubile nell'acqua calda, insolubile nell'alcole. A 100° perde $\frac{3}{4}$ dell'acqua di cristallizzazione; a 180° è anidro. Per lunga ebollizione con acqua o per riscaldamento con alcole si decompone separando del sale neutro. In soluzione acquosa è levogiro, in soluzione ammoniacale è destrorigiro.

Il malato neutro di calcio dell'acido inattivo, sciolto nell'acido nitrico, fornisce dei bei cristalli trasparenti di bimalato inattivo della stessa forma cristallina dell'attivo, ma senza faccette emiedriche.

Saturando il malato acido di calcio cogli alcali, si ottengono, secondo Braconnot, dei malati doppi, che sono però sino ad ora poco esaminati.

Malato di bario, neutro. $C^4H^4BaO^4 + 2H^2O$. — Si ottiene neutralizzando l'acido malico con acqua di barite. La soluzione evaporata nel vuoto lo depone in cristalli lamellari, solubili facilmente nell'acqua; è anidro a 200°. Evaporando la soluzione a leggero calore si forma un sale $C^4H^4CaO^5 + H^2O$ in scaglie cristalline, solubili facilmente nell'acqua; perde l'acqua di cristallizzazione a 100°. Non si riesce a neutralizzare completamente l'acido malico facendolo bollire con carbonato di bario. Saturando l'acido malico a freddo con carbonato di bario ed evaporando nel vuoto la soluzione, si ottengono delle sottili lamine trasparenti del sale neutro; una soluzione satura di questi cristalli s'intorbidisce all'ebollizione e depone il sale anidro $C^4H^4BaO^5$ in una massa cristallina, farinosa.

Il sale acido è amorfo, trasparente, e più solubile del sale neutro.

Malati di stronzio. — Il sale neutro
 $C^4H^4SrO^5 + H^2O$.

Ottenuto coll'acqua di barite e l'acido malico ed evaporando. È cristallizzato.

Il sale acido si precipita aggiungendo dell'acido malico al sale neutro.

Malati di magnesio. — Il sale neutro
 $C^4H^4MgO^5 + 5H^2O$

cristallizza in prismi romboidali. Perde $4H^2O$ a 100°. Aggiungendo dell'alcole alla sua soluzione concentrata si depone in fiocchi anidri. Il sale acido



è in prismi piatti che perdono $2H^2O$ a 100°. Fonde a temperatura più elevata.

Malati di manganese. — Il malato neutro è incristallizzabile e solubilissimo. Il sale acido è una polvere bianca, solubile in 41 p. d'acqua fredda. Dalla soluzione bollente cristallizza in ottaedri dimetrici (Handl).

Malati di mercurio. — L'ossido di mercurio si scioglie nell'acido malico acquoso; è un sale gommoso. Si conosce anche un sale basico.

Malati di ferro. — Sono bruni, gommosi, solubilissimi nell'acqua e nell'alcole. Un sale ferrico, dopo l'aggiunta d'acido malico, non è più precipitato dagli alcali. Fleury ha descritto un malato doppio di ferro e calcio analogo all'emetico.

Malato neutro d'ittrio. $C^4H^4YO^5 + H^2O$. — Si separa da piccoli cristalli per evaporazione di una soluzione di carbonato d'ittrio nell'acido malico acquoso. Si scioglie in 74 p. d'acqua. Non perde H^2O a 100°. Si scioglie nell'acido malico, ma concentrando si depone di nuovo (Berlin).

Malati di piombo. — Il sale neutro
 $C^4H^4PbO^5 + 3H^2O$

è un precipitato bianco, caseoso, che dopo alcune ore in presenza d'un eccesso di acetato piombico cristallizza in aghi. Fonde nell'acqua bollente.

È pochissimo solubile nell'acqua fredda, nell'acido acetico e nell'acido malico; è più solubile nell'acqua bollente. È solubile nell'acetato di piombo, dal quale si depone in aghi.

A 100° perde l'acqua di cristallizzazione; a 250° sviluppa dell'acqua e si trasforma in fumarato. Il sale basico, $C^4H^4PbO^5, PbO$, si ottiene facendo agire l'ammoniaca sul sale neutro, oppure precipitando il malato d'ammonio con acetato di piombo ed ammoniaca. Non cristallizza e non fonde nell'acqua bollente. È solubile nell'acetato di piombo.

Aggiungendo dell'acido malico, previamente neutralizzato con ammoniaca, ad acetato basico di piombo bollente ed in eccesso, si ottiene il sale basico $C^4H^4PbO^5$, che a 100° contiene H^2O che perde a 150°; è amorfo e solubile nell'acido nitrico (Krug, Otto).

Malati di rame. — Il sale neutro,
 $C^4H^4CuO^5 + H^2O$,

è una massa amorfa, solubile nell'acqua con color verde.

Il sale basico, $(C^4H^4CuO^5)_2 + CuO + 4H^2O$, si forma facendo digerire l'idrato di rame od il carbonato nell'acido malico acquoso; è un sale verde insolubile. Se si evapora una soluzione satura di carbonato di rame nell'acido malico acquoso, nel vuoto o al calore di circa 40° si formano dei cristalli verdi di un sale basico $(C^4H^4CuO^5)_2 + CuO + 6H^2O$ che per essiccazione diventa azzurro.

Il sale acido, $(C^4O^5)_2Cu + 2H^2O$, si forma sciogli-

gliendo l'idrato rameico nell'acido malico acquoso; evaporando lo sciolto a 40° si ottengono de' cristalli azzurri che perdono l'acqua a 100°.

Mescolando, secondo Schulze, del solfato di rame e del malato d'ammonio, si depongono, per evaporazione spontanea, prima dei cristalli di solfato di rame e poi de' cristalli verdi aciculari, inalterabili all'aria, di un sale doppio formato da malato di rame e solfato d'ammonio.

Malati di zinco. — Il sale neutro,



si ottiene saturando a circa 30° l'acido acquoso con carbonato di zinco; lasciando il liquido filtrato a se stesso, si depone in cristalli brillanti che perdono l'acqua a 100°. Un sale della stessa composizione, ma con forma cristallina diversa, si ottiene facendo bollire uno sciolto d'acido malico con carbonato di zinco, filtrando ed evaporando; questo sale è in prismi clinorombici brillanti, solubili in 55 p. d'acqua fredda e in 10 p. d'acqua bollente (Handl); a 100° perdono circa $\frac{2}{3}$ d'acqua; a 120° perdono tutta l'acqua ma scomponendosi.

Il sale acido di zinco, $(C^4H^4O^5)^2Zn + 2H^2O$, cristallizza da una soluzione del sale neutro o basico nell'acido malico acquoso, in ottaedri quadratici splendenti solubili in 23 p. d'acqua fredda.

Il sale basico di zinco,



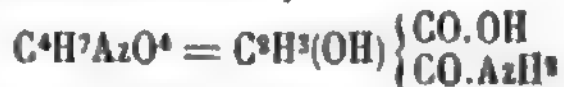
si forma facendo bollire il sale neutro con acqua, oppure riscaldando l'acido malico acquoso con un eccesso di ossido o carbonato zincico. Per raffreddamento si ha il sale gelatinoso che in contatto dell'acqua si converte per ebollizione in una polvere granulosa. A 200° perde l'acqua.

Malati di stagno. — I sali d'ossido ed ossidulo di stagno sono solubilissimi e non cristallizzabili.

Il malato d'uranio è giallo, poco solubile nell'acqua.

Ammidi dell'acido malico. — Si conoscono tutte le ammidi dell'acido malico, tranne la malotriammide (ammido-succinammide) $= C^2H^2AzH^2(CO.AzH^2)^2$.

1° *Acido malammico,*



Non fu ancora ottenuto allo stato libero; però, secondo Hlasiwetz e Habermann (1872), se ne troverebbe una piccola quantità fra i numerosi prodotti dell'azione del bromo sulle materie proteiche.

L'etere malammico o malammetano



si ottiene saturando con gas ammonico l'etere malico secco. Si ha così una massa che dopo poco tempo si rappiglia in massa cristallina (Demondésir). Trattata con ammoniaca secca dà la malammide.

L'acido malammico è isomero coll'acido aspartico (vedi ACIDO AMMIDOSUCCINICO).

Acido fenilmalammico $C^2H^3(OH) \begin{cases} CO.OH \\ CO.AzHC^6H^5 \end{cases}$

(sin. *Acido malanilico*). — Ottenuto da Arppe (1856) facendo bollire la fenilmalimmide (vedi più innanzi) con ammoniaca acquosa. Quest'acido cristallizza in granelli bianchi, brillanti e formati da piccoli aghi, di sapore acido e fusibili a 145°. Arrossa il tornasole e scompone i carbonati. È solubile nell'acqua e nell'alcole, poco nell'etere.

La soluzione d'acido fenilmalammico evaporata in presenza d'acido solforico rigenera la fenilmalimmide.

Il sale ammoniacale è granuloso e cristallino; coll'acqua di barite dà un precipitato abbondante, che trattato con acido solforico dà l'acido libero. La soluzione del sale ammoniacale non è precipitata dall'acqua di calce; coll'acetato di piombo dà un precipitato bianco solubile nell'acqua; col cloruro ferrico un precipitato giallo.

Il sale di bario è solubile nell'acqua e cristallizza.

Il sale d'argento, $C^{10}H^{10}AgAzO^4$, è un precipitato bianco assai solubile nell'acqua e cristallizzabile in pagliette brillanti (Arppe).

2° *Malammide*, $C^4H^2Az^2O^3 = C^2H^2(OH)(CO.AzH^2)^2$ (sin. *malodiammide*). — Si prepara facendo passare del gas ammonico in una soluzione alcolica d'etere malico. A poco a poco si depone in cristalli. Si forma anche saturando con ammoniaca l'etere malammico (Demondésir, Pasteur).

Cristallizza nel vuoto, in prismi rettangolari. Per ebollizione con potassa si decompone in ammoniaca ed acido malico. Differisce dall'asparagina per la forma cristallina e per non contenere acqua di cristallizzazione. Il suo potere rotatorio è $= -47.5$ (Pasteur).

A differenza anche della malammide preparata coll'acido malico inattivo, essa si combina a molecole eguali colla tartrammide (il qual composto cristallino è solubile in 5,5 p. d'acqua) destrogira, e colla tartrammide sinistrogira (il cui composto cristallizzato in aghi è solubile in 3 p. d'acqua) (Pasteur).

Difenilmalammide, $C^2H^3(OH)(CO.AzHC^6H^5)^2$ (sin. *Malanilide*). — Se si scalda una mescolanza di 4 mol. d'anilina e 3 mol. d'acido malico sino a fusione e si mantiene per alcune ore la massa fusa all'ebollizione, si ha una massa sciropposa che solidifica per raffreddamento. Questa trattata con acqua bollente fornisce per raffreddamento una materia granulosa, detta *malanile*; il residuo costituisce la *difenilmalammide*, che si purifica sciogliendola nell'alcole, scolorandola con carbone animale e cristallizzandola dall'alcole bollente.

La difenilmalammide cristallizza in pagliette incolori, fusibili a 175° parzialmente decomponendosi e che si volatilizzano a temperatura più elevata. Brucia con fiamma fuliginosa. Si scioglie a caldo nel-

l'acido solforico; a freddo si scioglie nell'acido nitrico colorandosi di giallo. È insolubile nell'acqua, nell'acido cloridrico e nell'ammoniaca; poco solubile nell'alcole e nell'etere (Arppe). Secondo Arppe, bollita con potassa concentrata fornisce della tartranilide.

La malanile o fenilmalimide



cristallizza in fini aghi o in pagliette madraperlacee o in tavole rettangolari, solubili nell'acqua, alcole ed etere. Fonde a 170° circa (Arppe). Si scioglie nell'acido nitrico concentrato colorandosi in rosso e sviluppando molto calore.

Acido bromomalico, $\text{C}^4\text{H}^5\text{BrO}^2$. — L'acido libero non si conosce.

Monobromomalato acido di sodio, $\text{C}^4\text{H}^4\text{BrO}^2\text{Na}$. — Facendo bollire una soluzione acquosa di bibromosuccinato di sodio il liquido diventa acido e durante l'evaporazione si depona del bromomalato sodico che si purifica per compressione, lavandolo con acqua e per cristallizzazione (Kékulé, 1863).

Cristallizza in fini aghi solubilissimi nell'acqua, poco nell'alcole. Per evaporazione lenta si depona in grossi aghi. Trattato con acido cloridrico fornisce dell'acido bromomaleico.

Neutralizzato con carbonato sodico si trasforma in bromomaleato di sodio.

Aggiungendo dell'acqua di calce alla sua soluzione bollente si depona del tartrato di calcio inattivo.

Coll'amalgama di sodio fornisce dell'acido succinico (Kékulé).

Il **sale di piombo**, $\text{C}^4\text{H}^3\text{BrO}^2\text{Pb}$, è un precipitato bianco amorfo contenente H^2O , che perde a 170°; è poco solubile nell'acqua bollente. Cristallizza da una soluzione bollente d'acetato di piombo.

Acido tiomalico, $\text{C}^3\text{H}^3(\text{SH})(\text{CO.OH})^2$. — Ottenuto da Carius (1864) sciogliendo una molecola di acido monobromosuccinico in una soluzione concentrata contenente 2 mol. di solfuro potassico e scaldando a 110°; la reazione è terminata dopo alcune ore. Si può anche scaldare la miscela a 150° in tubi chiusi.

È una massa deliquescente cristallina, acidissima, che annerisce a 100°, sviluppando un odore fetido. L'acido nitrico diluito lo trasforma in acido solfosuccinico $= \text{C}^3\text{H}^3.\text{SO}^3\text{H}(\text{CO.OH})^2$. Se l'acido nitrico è concentrato lo trasforma in acido ossalico e acido solforico.

Il **sale di bario**, $\text{C}^4\text{H}^4\text{BaO}^2\text{S}$, è un precipitato fiocoso, poco solubile nell'acqua.

Il **sale di piombo** è amorfo, solubile nell'acido acetico.

Il **sale d'argento**, $\text{C}^4\text{H}^4\text{Ag}^2\text{O}^2\text{S}$, è un precipitato bianco voluminoso, solubile nell'acido acetico e nell'ammoniaca; annerisce per l'azione del calore e della luce (Carius).

Acido acetilmalico. — Non si conosce allo stato libero.

Etere acetilmalico, $\text{C}^3\text{H}^3(\text{OC}^2\text{H}^3\text{O})(\text{COOC}^2\text{H}^3)^2$. — Mettendo in contatto l'etere malico neutro con cloruro d'acetile, ha luogo una viva reazione, con sviluppo d'acido cloridrico. Il prodotto scaldato a 100° dev'essere sciolto nell'alcole e precipitato con acqua, ripetendo quest'operazione sino a che il prodotto non contiene più cloro.

Essiccato nel vuoto, scaldato a 110° e distillato passa quasi tutto a 258° (non corretto) (Wislicenus, 1864).

È un olio incolore più denso dell'acqua, di odore eterico, di sapore amaro, insolubile nell'acqua, solubile nell'alcole e nell'etere. Cogli alcali si saponifica.

ACIDO ISOMALICO.

Quest'acido, che, secondo alcuni, sarebbe probabilmente identico coll'acido diglicolico, fu trovato da Kämmerer (1863) in un bagno d'argento per fotografia, nella composizione del quale faceva parte il nitrato d'argento, lo zucchero di latte, il miele e gli acidi succinico, lattico e citrico. Kämmerer crede che preesista nel succo del limone o nell'acido citrico commerciale, perchè non riuscì ad ottenerlo artificialmente.

Quest'acido separato dal sale d'argento a mezzo dell'acido cloridrico o dell'acido solfidrico si presenta in forma di cristalli trasparenti monoclini, inalterabili all'aria. Fonde a 149° e non cristallizza più quando è stato fuso. L'acido fuso riduce la soluzione ammoniacale di nitrato d'argento; prima della fusione invece non la riduce (che si scomponga per la fusione?). Si scioglie facilmente nell'acqua e nell'alcole. È inattivo sulla luce polarizzata. Non impedisce la precipitazione dell'ossido di ferro cogli alcali.

È bibasico e forma de' sali neutri e acidi. Alcuni isomalati sono solubili; gl'insolubili si sciolgono in un eccesso d'acido isomalico.

Il **sale d'ammonio**, $\text{C}^4\text{H}^5\text{AzH}^4\text{O}^2 + 2\text{H}^2\text{O}$, ottenuto neutralizzando l'acido con ammoniaca ed evaporando, è in cristalli fusibili a 100° e che si carbonizzano a temperatura più elevata.

Il **sale acido di potassio** è una massa sciropposa non deliquescente, solubile nell'acqua e che a poco a poco diviene cristallina.

Il **sale neutro di potassio**, $\text{C}^4\text{H}^4\text{K}^2\text{O}^2 + \text{H}^2\text{O}$, è in cristalli monoclini, lamellari.

Il **sale di calcio**, $\text{C}^4\text{H}^4\text{CaO}^2 + \text{H}^2\text{O}$, precipitato dal sale ammoniacale col cloruro di calcio, è amorfo, ma cristallizza in tavole rombiche quando lo si fa bollire con acqua. Non si scioglie né nell'acqua fredda, né nella calda.

A 150° perde $\frac{1}{2}$ H^2O ed il resto non perde nemmeno a 225°.

Il sale di bario è amorfo, insolubile nell'acqua anche bollente.

Il sale di piombo neutro è insolubile nell'acqua.

Il sale d'argento è un precipitato bianco fioccoso che per ebollizione si trasforma in tavole esagonali.

L'etere isomaleico, $C^4H^4O^5(C^2H^5)^2$, ottenuto trattando con ioduro d'etile il sale d'argento, è un liquido più pesante dell'acqua, nella quale si discioglie scomponendosi.

Gli isomaleati per l'azione del percloruro di fosforo danno il cloruro d'isofumarile, dal quale si ottiene l'acido isomaleico (vedi MALEICO ACIDO, pag. 553).

Acido piroisomaleico, $C^6H^6O^5$. — L'acido isomaleico scaldato a 160° si decompone e fornisce dell'acqua e un olio giallo che Kämmerer denomina anidride piroisomaleica. Dopo poco tempo questa in presenza dell'acqua si trasforma in acido piroisomaleico, che cristallizza in grossi prismi rombici, incolori. È deliquescente e non può ottenersi cristallizzato per evaporazione, perchè si volatilizza col vapore d'acqua.

L'acido piroisomaleico si forma secondo l'equazione seguente (Kämmerer):



Il sale di calcio è cristallino, insolubile nell'acqua.

Il sale di bario è amorfo, poco solubile nell'acqua.

Il sale d'argento si decompone per ebollizione con acqua.

Il sale di piombo $C^6H^6PbO^5$ è un precipitato voluminoso, che bollito con acqua diviene cristallino.

ACIDO IDROMALICO.

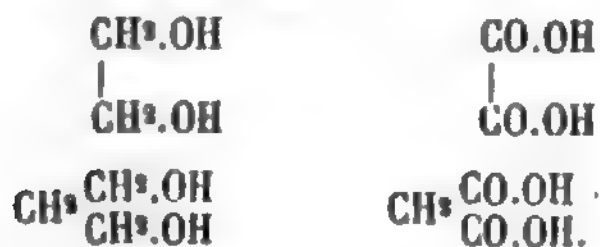
L'acido malico trattato col sodio dà un acido simile all'acido idrocitrico ed $= C^4H^4O^5$. Nelle sue reazioni somiglia all'acido malico; ma se ne distingue perchè, neutralizzato, dà col percloruro di ferro un precipitato giallo (Kämmerer, 1867).

Il suo sale di calcio, $C^4H^4CaO^5 + \frac{5}{2}H^2O$, è in cristalli trasparenti, brillanti, solubilissimi nell'acqua.

MALONICO ACIDO, $C^3H^4O^4$ (chim. gen.). — Acido bivalente e bibasico, scoperto nel 1858 da Dessaignes, che l'ottenne ossidando, a freddo, l'acido malico col bicromato di potassio:



Quest'acido teoricamente si fa derivare dal propilenglicole normale, come l'acido ossalico (suo omologo) deriva dall'etilenglicole:



In seguito furono trovati i seguenti modi di formazione:

1° Ugo Muller (1864) l'ottenne facendo bollire l'etere cianacetico con soluzione acquosa di potassa diluita:



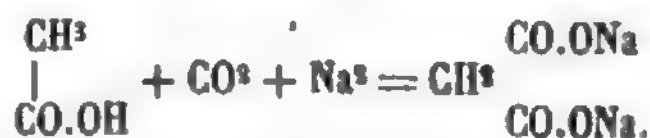
Il malonato di potassio, così ottenuto, è trattato con solfato di rame, ed il precipitato verde che si forma, trattato con acido solfidrico, fornisce l'acido malonico.

Kolbe (1864) fa bollire direttamente l'acido cianacetico con eccesso di potassa, soprassatura con acido acetico la massa cristallina che ottiene, ed estrae con etere; distillato questo, egli ottenne grande quantità d'acido malonico ben cristallizzato.

Finkelstein (1865) lo prepara nel modo seguente: prima prepara l'acido cianacetico facendo bollire 1 p. d'etere monocloracetico con 2 p. di cianuro potassico sciolto in 4 p. d'acqua; indi scalda l'acido cianacetico ottenuto con eccesso di potassa. Precipita l'acido malonico con acetato di piombo, e scompone il sale di piombo con acido solfidrico. Lo purifica cristallizzandolo dall'etere.

Glinsky (1869) trasformò la monocloraldeide in cianaldeide, la quale per ossidazione gli fornì l'acido cianacetico, e da questo ottenne acido malonico.

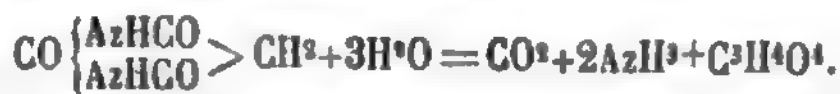
2° Catton (1864) afferma d'aver ottenuto dell'acido malonico dirigendo una corrente d'anidride carbonica nell'acido acetico in presenza del sodio:



Naquet (1865) ripeté quest'esperienza (forse in condizioni diverse) ed ottenne un risultato negativo.

3° Hlasiwetz e Grabowsky (1866) decomponendo colla potassa l'acido ferulico $C^{10}H^{10}O^4$ ottennero acido protocatechico ed acido acetico; credono che quest'ultimo provenga dalla scomposizione dell'acido malonico prima formatosi.

4° Baeyer (1865) l'ottenne decomponendo l'acido barbiturico (malonilurea) colla potassa:



Heintzel (1866) dimostrò l'identità di quest'acido con quello ottenuto da Dessaignes, Müller e Kolbe; egli lo prepara nel modo seguente: decompone l'acido barbiturico per ebollizione con potassa entro pallone munito di refrigerante ascendente. Il liquido alcalino saturato d'acido acetico si precipita con acetato di piombo. Decomposto questo con acido solforico diluito, evapora lo sciolto filtrato sopra l'acido solforico, ed ottiene così de' bei cristalli d'acido malonico.

5° Si forma l'acido malonico per ossidazione dell'acido etilenlattico:



(Dossios, 1867; Hilger, 1872). Vedi LATTICO ACIDO.

6° Berthelot ha trovato quest'acido fra i prodotti d'ossidazione del propilene e dell'allilene col permanganato di potassio in soluzione alcalina,



Secondo alcuni (Kékulé, *Lehrb. d. Chem.*, II, p. 23), l'acido nicotinico estratto da Barral dal tabacco è probabilmente identico all'acido malonico.

L'acido malonico cristallizza in romboedri (Dessaignes), in prismi o tavole prismatiche triclina (Knop, Heintzel). È solubilissimo nell'acqua, alcole ed etere. Fonde a 140° (Dessaignes), a 132° (Heintzel); a 150° si decompone in anidride carbonica ed acido acetico (Dessaignes):



Scaldato con acido solforico si scompone, colorandosi; è precipitato dall'acetato di piombo, solfato di rame e dal nitrato mercurioso. Riduce, all'ebollizione, i sali mercuriosi e d'oro.

L'acido malonico è isomero coll'acido carbacetos-

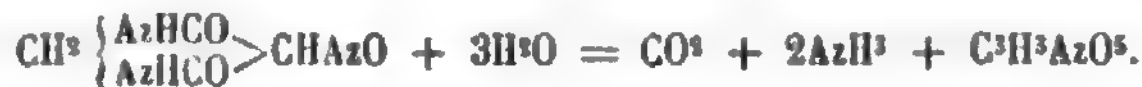


Malonati. — L'acido malonico forma de' sali neutri e de' sali acidi. Sono poco solubili, tranne gli alcalini. Sono solubili negli acidi malonico, acetico e nitrico. Si ottengono saturando l'acido malonico cogli ossidi o carbonati metallici, o dal malonato d'ammonio coi sali metallici. Furono studiati principalmente da Finckelstein (1865):

Il malonato d'ammonio è cristallizzato.

Il malonato d'argento, $\text{Ag}^2\text{C}^3\text{H}^2\text{O}^4$, è cristallino, insolubile; al dissopra di 100° detona lasciando un residuo d'argento.

Il malonato di bario, $\text{C}^3\text{H}^2\text{BaO}^4$, è un precipitato bianco fioccoso che dall'acqua bollente si depone in aghi setacei contenenti H^2O .



Per prepararlo si scalda il violurato di potassio con una soluzione di potassa a 1,2; si aggiunge al liquido bruno un leggero eccesso d'acido acetico e dell'alcole, indi si filtra e si mescola con due volumi d'alcole. Il sale acido di potassio si separa in gocce oleose che poco dopo cristallizzano; questo si trasforma in sale d'argento che si decompone con acido cloridrico.

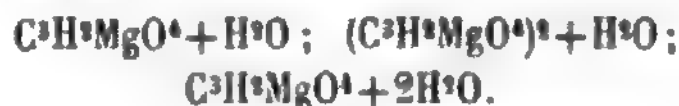
Lo sciolto che così si ottiene, evaporato nel vuoto,

Il malonato di calcio, $(\text{C}^3\text{H}^2\text{CaO}^4)^2 + 7\text{H}^2\text{O}$, cristallizza in aghi insolubili nell'acqua fredda, poco a caldo.

Il malonato di cobalto, $\text{C}^3\text{H}^2\text{CoO}^4 + 2\text{H}^2\text{O}$, è una polvere cristallina di color bruno rossastro, poco solubile nell'acqua.

Il malonato di cadmio, $\text{C}^3\text{H}^2\text{CdO}^4$, è amorfo e deliquescente.

Il malonato di magnesio, secondo la concentrazione del liquido, si ottiene con diverse quantità di acqua di cristallizzazione; Finckelstein ha analizzato i tre seguenti:



Il malonato di manganese, $\text{C}^3\text{H}^2\text{MnO}^4 + 2\text{H}^2\text{O}$, è in piccoli prismi di un rosso pallido, poco solubili.

Il malonato di nichelio, $\text{C}^3\text{H}^2\text{NiO}^4 + 2\text{H}^2\text{O}$, è una polvere cristallina di un colore azzurro-verdastro, formata da piccoli cubi.

Il malonato di piombo, $\text{C}^3\text{H}^2\text{PbO}^4$, è un precipitato cristallino bianco.

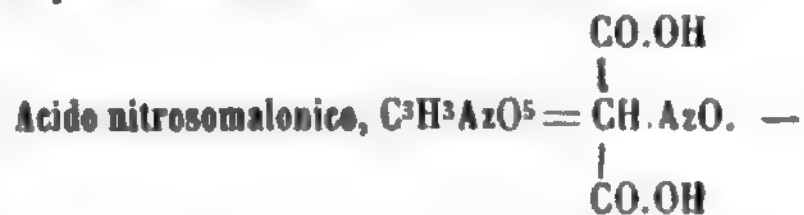
Il malonato acido di sodio è ben cristallizzato.

Il malonato di potassio acido, $\text{C}^3\text{H}^3\text{KO}^4 + \text{H}^2\text{O}$, cristallizza in grossi prismi incolori. Il malonato neutro è una massa cristallina deliquescente.

Il malonato di rame, $(\text{C}^3\text{H}^2\text{CuO}^4)^2 + 15\text{H}^2\text{O}$, è in piccoli cristalli azzurri, brillanti, poco solubili. Il malonato basico di rame, $\text{C}^3\text{H}^2\text{CuO}^4, \text{CuO}$, è una polvere azzurra verdastro, poco solubile nell'acqua, solubile nell'acido acetico.

Il malonato di zinco, $(\text{C}^3\text{H}^2\text{ZnO}^4)^2 + 5\text{H}^2\text{O}$, è in piccoli cristalli incolori.

L'etere etilmalonico, $\text{C}^3\text{H}^2(\text{C}^2\text{H}^5)^2\text{O}^4$, è un liquido incolore, più pesante dell'acqua, di odore aromatico, di sapore amaro, e bollente a 195°.



Fu ottenuto da Baeyer decomponendo l'acido violurico (nitrosomaloniurea) colla potassa nello stesso modo che l'acido malonico dall'acido barbiturico:

fornisce dell'acido nitrosomalónico in aghi prismatici brillanti, solubilissimi nell'acqua, e contenenti dell'acqua di cristallizzazione, che perdono sopra l'acido solforico. La soluzione acquosa incomincia a decomporsi allorchando si scalda, ed all'ebollizione si decompone intieramente, sviluppando dell'acido cianidrico, dell'acqua e dell'acido carbonico. Trattata coll'amalgama di sodio dà dell'acido ammidomalónico.

È bibasico, ma sino ad ora si sono ottenuti solamente de' sali neutri.

Il sale di potassio, $C^3HK(AzO)O^4$, è precipitato dalla sua soluzione acquosa, coll'alcole, in goccioline oleose che si solidificano, o in larghe lamine, secondo che si aggiunge l'alcole rapidamente o lentamente.

Il sale di piombo, $C^3HPb(AzO)O^4, 2H^2O$, è un precipitato cristallino.

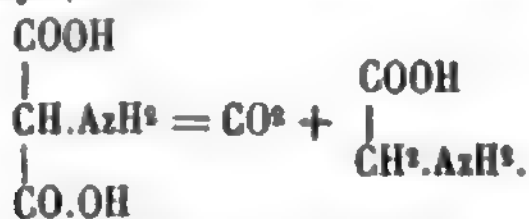
Il sale d'argento, $C^3HAg^2(AzO)O^4, H^2O$, perde l'acqua a 100° ; alla luce annerisce.

I sali solubili dell'acido nitrosomalónico si colorano in rosso coi sali ferrici, e danno un precipitato verde-oliva coi sali rameici (Baeyer).

Acido ammidomalónico, $C^3H^2(AzH^2)O^4$. — Si forma riducendo l'acido nitrosomalónico coll'amalgama di sodio:

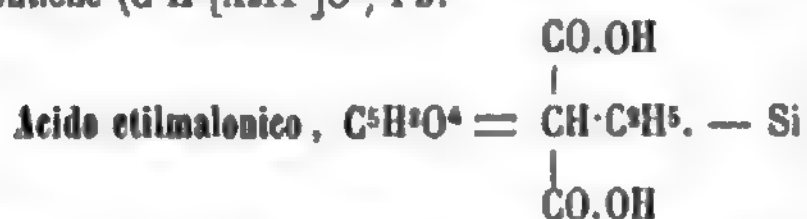


Cristallizza in prismi brillanti per evaporazione nel vuoto della sua soluzione acquosa; precipitato coll'alcole è cristallizzato in aghi. Contiene dell'acqua di cristallizzazione, che perde nel vuoto. Scaldato alla sua temperatura di fusione, la sua soluzione acquosa si decompone in anidride carbonica e glicocolle (Baeyer):



Per l'azione dell'iodo in presenza dell'acqua produce dell'acido iodidrico, dell'ioduro d'ammonio e dell'acido mesossalico $C^3H^2O^4$.

I suoi sali alcalini sono facilmente solubili nell'acqua e precipitati dall'alcole. Gli altri sali sono cristallini e difficilmente solubili. Il sale di piombo contiene $(C^3H^2[AzH^2]O^4)^2Pb$.



forma, secondo Wislicenus (1869-1873), nella decomposizione dell'acido cianobutirrico grezzo colla potassa. Fu ottenuto da Markownikoff e Tupoleff (1873) partendo dall'acido bromobutirrico.

L'acido etilmalónico è cristallizzato, fonde a $111-112^\circ$. È solubile come l'acido pirotartrico, col quale è isomero.

Per distillazione produce anidride carbonica ed acido butirrico normale (Wislicenus):



Il sale di bario è anidro, cristallizza in piccoli aghi (Markownikoff e Tupoleff).

Il sale di calcio con H^2O cristallizza in prismi

poco solubili, a freddo ed a caldo, nell'acqua (M. e T.).

Il sale di sodio è uno sciroppo incristallizzabile (M. e T.).

Il sale di zinco, $C^5H^2O^4Zn + 3H^2O$, è in piccole tavole esagonali, solubili nell'acqua bollente. A 150° contiene ancora $\frac{1}{2}H^2O$ (Wislicenus).

Il sale di rame, $C^5H^2O^4Cu + 3H^2O$, cristallizza in tavole azzurre contenenti $\frac{1}{2}H^2O$ a 150° (W.).

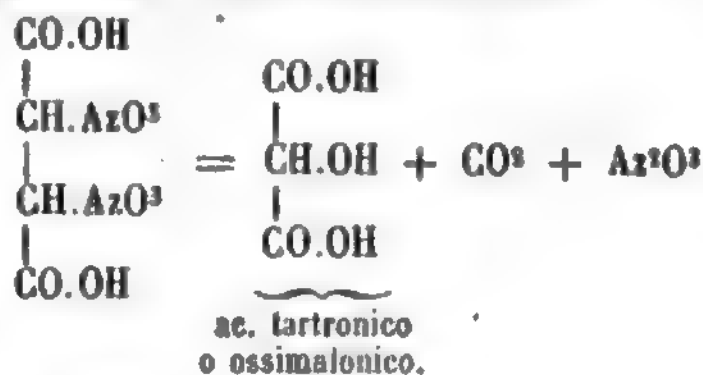
Il sale di piombo, $C^5H^2O^4Pb$, è un precipitato anidro che diviene cristallino a poco a poco (W.).

Acido ossimalónico, $C^3H^3O^5$. — Reichardt (1864) ha trovato quest'acido fra i prodotti che si formano nella reazione di Trommer coi sali di rame ed il glucosio. Claus (1868) l'ottiene nel modo seguente: si mescola dell'ossido di rame recentemente precipitato e lavato con una soluzione di glucosio e un poco di potassa, alla temperatura di $12-14^\circ$; si agita di tempo in tempo, avendo cura di mantenere alcalino il liquido per l'aggiunta di piccole porzioni di potassa. Dopo quindici giorni, 80 gr. circa d'ossido di rame sono ridotti, e quindi si sono decomposti 36 gr. di glucosio (Fehling, Reichardt). Il liquido soprastante all'ossidulo di rame è colorato in rosso intenso, e può essere facilmente filtrato; si acidifica lievemente con acido acetico, e si precipita con acetato di piombo; il precipitato scomposto coll'acido solfidrico dà un liquido che si filtra, e si scalda a 40° per iscacciare l'acido solfidrico; si neutralizza quindi con ammoniaca, e si precipita con cloruro di bario, o di calcio, evitando di mettere un eccesso di questi.

I sali di bario, $C^3H^3BaO^5$, e di calcio, $C^3H^3CaO^5$, allo stato secco sono bianchi e cristallini.

Reichardt ha analizzato l'acido libero che è poco solubile nell'etere, e si presenta in forma di cristalli prismatici solubilissimi nell'acqua e nell'alcole.

Un acido della stessa composizione fu ottenuto da Dessaignes molti anni prima, scomponendo l'acido nitrotartarico: fu detto acido tartronico:



Quest'acido si forma anche riducendo l'acido mesossalico coll'amalgama di sodio in presenza dell'acqua (Baeyer):



Cristallizza in grossi prismi; per rapido riscaldamento a 160° fornisce la glicolide (Dessaignes):



È bibasico; il suo sale ammonico cristallizza.

Non fu ancora dimostrata l'identità di questi due acidi ottenuti da Dessaignes, Baeyer e Reichardt.

Malonilurea, $C^4H^4Az^2O^3$. — A questo composto,

scoperto da Baeyer (1863), si collegano molti prodotti di decomposizione, o di addizione dell'acido urico (*vedi* URICO ACIDO), come può scorgersi da quanto segue:

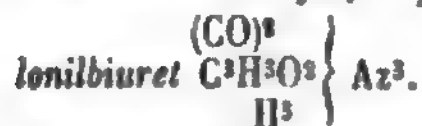
Malonilurea (acido barbiturico)	$CO \left\{ \begin{array}{l} AzHCO \\ AzHCO \end{array} \right\} > CH^3$
Ossimalonilurea (acido dialurico)	$CO \left\{ \begin{array}{l} AzHCO \\ AzHCO \end{array} \right\} > CH.OH$
Diossimalonilurea (allossana)	$CO \left\{ \begin{array}{l} AzHCO \\ AzHCO \end{array} \right\} > C(OH)^2$
Nitrosomalonilurea (acido violurico)	$CO \left\{ \begin{array}{l} AzHCO \\ AzHCO \end{array} \right\} > CH.AzO$
Nitromalonilurea (acido dilurico)	$CO \left\{ \begin{array}{l} AzHCO \\ AzHCO \end{array} \right\} > CH.AzO^2$
Bibromomalonilurea (ac. bibromobarbiturico)	$CO \left\{ \begin{array}{l} AzHCO \\ AzHCO \end{array} \right\} > C.Br^2$
Monobromomalonilurea (ac. monobromobarbiturico)	$CO \left\{ \begin{array}{l} AzHCO \\ AzHCO \end{array} \right\} > CH.Br$
Ammidomalonilurea (mamil)	$CO \left\{ \begin{array}{l} AzHCO \\ AzHCO \end{array} \right\} > CH.AzH^2$
Solfoammidomalonilurea (acido tionurico)	$OC \left\{ \begin{array}{l} AzHCO \\ AzHCO \end{array} \right\} > CH.AzH.SO^3H.$

Ed altri molti composti, per la descrizione dei quali rimandiamo agli articoli BARBITURICO ACIDO, VIOLURICO ACIDO ed URICO ACIDO. Solo diremo alcune parole della cianomalonilurea.

Cianomalonilurea, $C^6H^4Az^4O^3$. — Ottenuta da Nencki (1872) facendo passare una corrente di cianogeno in una soluzione calda di malonilurea.

È in cristalli bianchi, che contengono una molecola d'acqua di cristallizzazione, che perdono a 140° . Scaldata a 240° imbrunisce. L'acido solforico concentrato la decompone a 100° . Colla potassa si trasforma facilmente in un sale dell'acido cianuromalico.

Acido cianuromalico, $C^6H^4Az^4O^4$. — L'acido libero è poco solubile, e si precipita in aghi piccolissimi. Si decompone all'aria perdendo dell'acido cianidrico e trasformandosi in acido malobiurico $C^5H^5Az^3O^4$ di Baeyer, il quale non è altro che ma-



MALTE (sin. franc. *Mortier*; ingl. *Mortar*; ted. *Mörtel*) (chim. tecn.). — Con tal nome s'intendono quelle sostanze molli e plastiche, atte a congiungere ed a cementare insieme i materiali delle costruzioni, siano di terra cotta ovvero di sasso, di forme regolari o rozze. Se eccettuansi i cementi propriamente detti, il gesso e l'argilla, i quali formano per se stessi una malta quando sono impastati con acqua, tutte le malte comunemente usate risultano da una mescolanza di calce e di sabbia spappolate nell'acqua.

L'indurimento delle malte, che forma la loro più essenziale proprietà, è conseguenza di mutazioni fisiche e chimiche cui va soggetta la calce, le quali

mutazioni essendo diverse, secondo la sua composizione, e secondo le circostanze in cui si trova e le materie alle quali va mescolata, ragion vuole che tal fenomeno sia studiato separatamente per le calci che diconsi aeree e per quelle che chiamansi idrauliche.

Sulle cause per cui induriscono o fanno presa le calci aeree variano le opinioni. Che l'acido carbonico dell'atmosfera, pel suo combinarsi colla calce idratata, sia uno dei principali fattori dell'indurimento, non può revocarsi in dubbio. Quando si stacca da un'opera murale già costruita da qualche tempo un pezzo di malta e si tratta con acido cloridrico, si vedrà sprigionarsi dalla medesima un'abbondante quantità di acido carbonico; la proporzione del quale scema quanto più profonda ed interna è la parte del muro da cui fu estratto il pezzo. L'esperienza, infatti, dimostra che la presa da cui deriva l'indurimento incomincia dal manifestarsi sulle parti esteriori, e che a poco a poco l'acido carbonico arriva alle parti interne, e tanto più lentamente, quanto più le parti già solidificate sono dure e profonde, e nei massi di considerevoli grossezze non si arriva a trovare quel grado di coesione che si può considerare come finale, se non 200 o 300 anni dalla loro esecuzione.

Fuchs ammetteva che per l'azione dell'acido carbonico dell'aria sulla calce idrata della malta si formasse un sottocarbonato di calce idrato



ma più recenti ricerche dimostrarono erronea tale opinione, la quantità dell'acido carbonico essendosi soventi volte trovata corrispondente appieno alla quantità richiesta dalla formola del carbonato di calcio neutro (analisi di Vogel, di Bauer e di altri). La presenza dell'acqua, perché gli accennati fenomeni

di carbonatazione abbiano luogo, è indispensabile; ed infatti un troppo rapido prosciugamento di un'opera murale che ne tolga tutta l'acqua in breve tempo, basta a renderne imperfetta la presa. Sembra pertanto che l'acqua concorra all'indurimento delle malte nel seguente modo. Scioglie una parte della calce, la quale assorbendo acido carbonico, si converte in idrocarbonato che si depona sui materiali circostanti e sui grani di sabbia che sono interposti alla calce; l'acqua, priva così di calce, ne scioglie una nuova proporzione, che a sua volta si modifica per l'acido carbonico; così a poco a poco la calce tutta si converte in idrocarbonato, il quale formandosi con lentezza prende coesione per l'agglutinamento delle sue molecole.

Ma nell'indurimento delle malte aeree altri elementi possono concorrere oltre all'azione dell'acido carbonico, cioè, la cristallizzazione della calce idrata e l'azione chimica che la calce può esercitare sulla silice e sui silicati, tanto dei materiali da costruzione, quanto della sabbia.

Che la calce possa cristallizzare allo stato d'idrato non è cosa da mettersi in dubbio; i cristalli di questa sostanza non sono certamente dotati di grande durezza, ma hanno coesione bastevole per concorrere all'indurimento delle malte. Si aggiunga che, formandosi essi tra mezzo ai grani di sabbia e le superficie delle pietre e dei mattoni, debbono aderire a quelle ed a queste e servir loro di legame.

Di ben maggiore importanza tuttavia per l'indurimento e la presa delle malte aeree è l'azione chimica che la calce idratata esercita sulla silice e sui silicati, coi quali essa si trova in contatto nelle costruzioni murali; la quale azione fu posta in chiara evidenza da Petzholdt e da Schrötter. Il primo, infatti, analizzando la malta delle fondamenta di un vecchio edificio, la cui costruzione risaliva a 300 anni circa, vi rinvenne ancora calce allo stato di causticità; ma insieme trovò che una parte notevole della silice erasi fatta solubile negli acidi. Analizzando poi una malta di un edificio fatto coi medesimi materiali, ma che datava solo da 100 anni, vi rinvenne minor copia di silice modificata dalla calce e resa solubile.

Aggiungasi che da esperienze appositamente istituite dallo stesso autore, risulta potersi verificare la mutazione della silice, di cui abbiamo accennato, per contatto colla calce idrata, anche dopo il periodo di poche settimane soltanto.

Così in cinque settimane un miscuglio di calce viva e di silice purissima, che dopo otto giorni fornì 0,586 per 100 di silice solubile, dopo cinque settimane ne diede 4,40 per 100 (vedi CEMENTI ■ CALCI IDRAULICHE).

La maniera colla quale si comporta la calce nell'acqua, ci spiega come le malte fatte con calci grasse o magre non siano capaci d'indurimento nei luoghi

sommersi. La calce, infatti, che è l'agente unico da cui dipende la loro presa, quando si trova a contatto dell'acqua vi si scioglierà, e se questa si rinnova verrà a poco a poco asportata. Oltretutto, protetta dal contatto coll'aria, non riceverà l'acido carbonico, e si conserverà come una poltiglia molle, priva di coesione.

Ben diverse sono le cause che producono l'indurimento delle calci idrauliche; ma la questione sotto tal punto di vista fu già diffusamente trattata nell'articolo CEMENTI ■ CALCI IDRAULICHE, al quale rimandiamo perciò il lettore.

Preparazione delle malte.

Acqua da usare per la preparazione delle malte.

— Le acque limpide e pure, quelle dei torrenti e delle sorgenti nelle quali scarseggiano le materie saline, ed in cui è poca la quantità di sostanze organiche, sono quelle che meglio si appropriano a far malte per le costruzioni. I sali solubili, infatti, inducono nelle malte il fenomeno frequente delle efflorescenze, le quali si mostrano sulla superficie dei muri poco tempo dopo la loro edificazione. In alcuni paesi le calci e le argille colle quali si fanno i mattoni contengono di per sé una proporzione di sali di potassa e di soda bastevoli a produrre tali efflorescenze, le quali certamente prenderanno maggiore sviluppo quando s'aggiunga l'influenza dei sali sciolti nell'acqua. Le materie organiche di origine animale producono poi maggior danno nelle costruzioni; essendochè la loro presenza favorisca la produzione dei nitrati, i quali dopo qualche tempo si appalesano in forma di efflorescenza salina sulla superficie dei muri. I costruttori dovranno per conseguenza guardarsi bene dal far uso delle acque decorrenti nelle fogne delle città, siccome quelle che raccolgono per lo più le immondezze delle adiacenti abitazioni.

Sabbie da preferire nella formazione delle malte. — Da quanto abbiamo detto circa l'ufficio della sabbia nei fenomeni che sono cagione dell'indurimento delle malte, chiaro appare come ad una buona scelta di esse debba il costruttore procedere con molta cura. Dovendosi la malta indurire fra i mattoni e le pietre cementate, è naturale che la sabbia debba essere formata di grani essi pure duri e resistenti. La pratica ha insegnato che le sabbie così dette magre, formate di grani irregolari, angolosi, di natura silicea (silice, o silicati provenienti da scomposizione di rocce granitiche, basaltiche, quarzose), che non siano mescolati con polviscoli minuti, con materie argillose, sono le migliori per la fabbricazione delle malte.

Ritiensi generalmente che le sabbie grosse sono preferibili alle fini nella composizione delle malte con calcine grasse, e che, per contro, colle calcine idrauliche sono preferibili le sabbie fine, purchè a grani palpabili duri e netti.

Vicat ha istituito esperienze sopra sabbie eminentemente silicee con grani di diversa grossezza, ed ha conchiuso doversi assegnare alle sabbie il seguente ordine di preminenza:

Per le calcine comuni: arena, sabbia comune, sabbia fina.

Per le calcine mediamente idrauliche: sabbia fina, sabbia comune, arena.

Per le calcine eminentemente idrauliche: sabbia fina, sabbia comune, arena.

Le calci impiegate da Vicat erano state estinte per immersione; il celebre sperimentatore però presume che i risultati ottenuti siano del pari applicabili agli altri processi di estinzione, e sembra inoltre che quanto si è ottenuto colle sabbie quarzose si possa applicare altresì alle altre sabbie e principalmente alle calcaree ed alle vulcaniche.

Dai moderni costruttori di opere murali le sabbie di fiume e di torrente sono riputate migliori di quelle fossili, perchè più facilmente si trovano pure. In quanto alle sabbie di mare, non vi si ricorre che in mancanza di quelle di acqua dolce. Dobbiam qui tuttavia rammentare come da speciali esperienze di Treussart sia stata riconosciuta una qualche influenza del sale marino nel rendere più o meno idrauliche le calci. Le costruzioni murali fatte con malte in cui entrano sabbie di mare presentano per qualche tempo alla loro superficie ed in copia effiorescenze saline; cosicchè, occorrendo di adoperare dette sabbie in costruzioni in cui le effiorescenze produrrebbero troppo cattivo aspetto, converrà disporle sul lido per istrati dell'altezza di circa 0^m,50 ed in siti in cui non possano giungere le onde del mare, e così lasciarle almeno un anno prima di impiegarle, affinchè restino dilavate dalla pioggia.

Usansi talvolta, nei luoghi discosti dai fiumi e dal mare, le sabbie che diconsi di *cava*, le quali si estraggono da scavi praticati negli antichi terreni di sedimento, a profondità più o meno grande, sotto la terra vegetale. L'origine di queste sabbie è la medesima che quella delle sabbie dei fiumi e dei torrenti; esse tuttavia sono, generalmente, di qualità inferiore, perchè miste per lo più con sostanze terrose che le rendono alquanto plastiche.

Raucourt, esaminando la durezza rispettiva delle sostanze naturali del regno minerale, ha conchiuso che le sabbie si debbano disporre in ordine alla durezza, nel modo seguente: sabbia silicea, sabbia basaltica, sabbia quarzosa, sabbia granitica, sabbia calcaree e sabbia vulcanica.

Generalità sulla fabbricazione delle malte. — La quantità della sabbia che si unisce alla calce idrata convertita in grassello varia secondo la natura di essa e quella dei materiali che devono cementare. Le calci grasse ricevono una maggior proporzione di sabbia che le magre, e ciò a cagione del loro mag-

gior volume. In massima si può stabilire che la calce deve trovarsi in tal proporzione colla sabbia da riempire tutti gl'interstizii che trovansi fra i grani di essa; non accumulandovisi tuttavia più del dovuto, in tal caso diconsi malte piene. Un'esperienza assai semplice serve a determinare in modo abbastanza esatto le proporzioni di calcina e di sabbia che sono necessarie per dare una malta piena. Si riempia un vaso di capacità nota con sabbia convenientemente asciutta, e vi si versi sopra la quantità d'acqua necessaria finchè il suo livello giunga alla superficie superiore della sabbia. Il volume dell'acqua versata rappresenta con molta approssimazione il volume della calcina in pasta, o grassello, da mescolarsi colla sabbia posta nel vaso.

Per conoscere le proporzioni di grassello e di sabbia, o di grassello e di pozzolana, o di grassello, di sabbia e di pozzolana, o di cemento e di sabbia da impiegarsi per avere una malta più o meno idraulica, conviene anche procedere per via di esperimenti, facendo diversi miscugli ed esaminando come si comportano, sia per riguardo al tempo che impiegano nell'indurire, sia rispetto al grado d'indurimento che subiscono. In generale, le calci grasse possono ricevere da 3 a 4 volte il loro volume di sabbia (presso a poco 6 volte il loro peso). Scema la proporzione di sabbia che può comportarsi dalla calce a misura che essa veste più pronunciati i caratteri di calce magra; per guisa che talune calci soltanto tollerano un volume uguale al loro di sabbia. Dal che si comprende come a ragione le calci magre si considerino di poco valore, giacchè, poco rigonfiandosi nell'idratarsi, e non comportando che tenui proporzioni di sabbia, danno, a peso uguale, una quantità di malta assai minore di quella che si ottiene colle calci grasse.

Che la proporzione tra la sabbia e la calce debba restare entro prescritti limiti, oltre ai quali sarebbe sminuita la bontà della malta, facilmente si concepisce da chi pensa all'ufficio che ragionevolmente deve assegnarsi a tal sostanza, e di cui abbiamo tenuto discorso. Quando, infatti, tanta sia la quantità della sabbia che la calce riesca insufficiente per riempire tutti i vani che stanno fra i granelli che la costituiscono, mancherà il nesso che deve far aderire i grani accennati gli uni agli altri, i quali perciò resteranno come slegati e indipendenti e la malta non potrà consolidarsi.

Le malte devono essere sempre ridotte in modo da formare una pasta omogenea, in cui non si veggano particelle di calce pura, senza ciottoli, senza biscotti, senza materie eterogenee, e non mai troppo liquide.

La fabbricazione delle malte si deve fare sopra aie di tavoloni uniti a filo vivo, o sopra lastre di pietra, o sopra un terreno duro e ben battuto. Nei cantieri in cui devono fabbricare grandi quantità di malte ed

in cui per lungo tempo devono essere conservate, è necessario l'allestimento di apposite tettoie. Quando la manipolazione delle malte vien fatta colle pale e colle marre maneggiate da uomini, è bene operare sopra volumi non eccedenti $\frac{1}{2}$ di metro cubo, se vuolsi che il mescolamento risulti facile. Quando si devono comporre malte cementizie di presa molto rapida, a misura del loro impiego si fa l'impasto in apposito mastello da malta, facendo uso delle cazzuole per il rimescolamento dei diversi componenti. Importa poi che l'operaio addetto alla fabbricazione delle malte non impieghi che la quantità d'acqua strettamente necessaria alla formazione dell'impasto. Le malte in cui entra troppa acqua perdono molto delle loro buone qualità, e si ottengono i migliori prodotti quando il grassello è pastoso e tale da conservare un sufficiente grado di viscosità. Una malta è generalmente troppo liquida quando, conficcata verticalmente nell'impasto una pala o la lama di una cazzuola, si cavano senza che asportino aderenti particelle di essa.

Fabbricazione meccanica delle malte. — Nei grandi cantieri, e per quelle opere in cui occorre l'impiego di una grande quantità di malta, al processo di rimestamento a braccia d'uomini si sostituiscono per lo più procedimenti meccanici, che principalmente si riducono a tre: quello dei molini a ruote, quello delle tinozze a rastrelli, e quello delle viti orizzontali.

Molini a ruote di Saint-Léger. — I molini a ruote, quali li ha immaginati Saint-Léger, consistono generalmente in due ruote verticali a quarti larghi, col diametro di 4^m,80 per 0^m,15 di govello, montate sopra un maneggio mosso quasi sempre da cavalli, e giranti entro una vasca circolare la cui sezione è un trapezio isoscele. La vasca ha il suo fondo costituito da materiali molto resistenti, il suo raggio medio è d'ordinario di 1^m,40, la sua larghezza superiore di 1^m,00, la inferiore di 0^m,60 e la profondità di 0^m,40. Nel centro della vasca circolare trovasi un masso murato in cui è infisso un albero colla squadratura non minore di 0^m,20 e solidamente conficcato nel detto muro. Questo albero è terminato all'estremo superiore da un cardine dell'altezza di circa 0^m,15 e col diametro presso a poco di 0^m,13; attorno al quale cardine è adattato un anello di ferro fuso con due orecchioni orizzontali, ed una traversa di legno lunga 8^m,00 è fissata nel suo mezzo all'anello dell'albero. Questa traversa, la quale ha circa 0^m,35 di squadratura nel mezzo, va diminuendo di grossezza verso i suoi due estremi, per guisa da poter servire di sala alle due ruote, le quali posano sul fondo della vasca circolare in modo che una ne rade l'orlo interno e l'altra l'esterno. Tutto il sistema vien messo in movimento mediante due cavalli, ciascuno dei quali è attac-

cato ad una estremità della traversa. Due lame di ferro, foggiate a guisa di vomere di aratro, una a destra e l'altra a sinistra del centro di rotazione, servono a distaccare le materie che altrimenti aderirebbero alle pareti del bacino, a rivoltarle ed a facilitarne il miscuglio. Generalmente si pratica nella parete esterna della vasca un'apertura con saracinesca e si connette al meccanismo mobile una specie di pala avente la forma della sezione trasversale della vasca, che durante la manipolazione si tiene sospesa in modo da non toccare la materia sottoposta al lavoro e che, discendendo nella vasca quando le malte sono formate, le fa cadere per l'accennata apertura sopra un piano inclinato pel quale discendono in un sito al di sotto della vasca; questa ha la capacità di circa 2^m,40, ed è coperta da una tettoia, perchè le malte siano al riparo dal sole e dalla pioggia dal momento della fabbricazione fino a quello del loro impiego.

Per fabbricare le malte mediante il descritto apparecchio s'incomincia dal prendere la giusta proporzione degli ingredienti che si devono impiegare, misurandoli in apposite carruole che si fanno venire sino alla vasca; dopo si versa in essa il grassello o calce in pasta, coll'avvertenza di non accumularla in un sol punto; si fanno girare per un istante le ruote per rammollire e ripartire uniformemente il grassello in tutta la vasca, aggiungendo alquant'acqua se occorre, e quindi senza arrestare il movimento della macchina vi si versa successivamente e su tutta la sua estensione la quantità di sabbia necessaria. Nel mentre il miscuglio si va facendo, si riempiono le carruole per fabbricare nuova malta e si conducono presso il maneggio. L'esperienza dimostra che occorrono da 20 a 25 minuti per far da 0^mc,800 a 0^mc,900 di malta.

Apparecchio di Bernard e tinozze di Roger. — La fabbricazione delle malte mediante tinozze a rastrelli consiste nell'impiego di botti formate di legno di quercia coll'altezza di circa 1^m,50, col diametro medio di circa 1^m,10, leggermente allargantisi nell'alto, chiuse in basso e portanti lateralmente alla loro parte inferiore un'apertura chiudibile a volontà con porta ad incastro, la quale serve a dare uscita alla malta già manipolata. Internamente e a diverse altezze si trovano traverse di ghisa incrociate, taglienti e munite di denti; un albero verticale disposto secondo l'asse della botte porta pure un certo numero di traverse taglienti, incrociandosi con quelle che stanno infisse sulle pareti di essa.

Si eseguisce la fabbricazione della malta in dette tinozze, mettendovi prima la calce idrata ed allo stato di pasta, rammollendola e distribuendola per tutta l'altezza della botte coll'imprimere alcuni giri all'albero. Si aggiunge dopo di mano in mano la sabbia e, quando si riconosce che il miscuglio è omogeneo,

si apre l'apertura della parte inferiore, per la quale cola la malta fabbricata.

Le tinozze di cui si è parlato furono immaginate dall'ingegnere Bernard, e l'architetto Roger vi apportò due importanti modificazioni: la prima consiste nel dare uscita alla malta non solo per l'apertura laterale, ma anche per altra praticata nel fondo delle botti: il che ne facilita di molto lo scaricamento; la seconda sta nell'aggiunta di dischi di ghisa all'albero della macchina, i quali, acciaccando la malta contro il fondo delle botti, operano non solo la mescolanza delle materie, ma anche una specie di macinatura; cosa di non poco momento, soprattutto quando s'impiegano sabbie argillose.

Si costruiscono botti di Roger di tutte le capacità; se ne fabbricano di quelle che possono essere maneggiate da un solo, da due, da tre e da quattro uomini; di quelle il cui albero vien messo in moto da uno o da due cavalli.

Apparecchi ad elica di Greveltinger. — I procedimenti meccanici possono anche essere applicati alla fabbricazione della malta formata con cemento e con sabbia in grande proporzione onde ritardarne la presa. Michele Greveltinger immaginò un apparecchio, il quale consta di una tramoggia di legno o di lamiera in cui si gettano colla pala le sostanze secche che devono comporre la malta; di un distributore ad asse verticale che si muove orizzontalmente sul fondo delle tramogge, e che senza interruzione spinge la materia verso un'apertura laterale, facendola cadere in una cavità orizzontale dove si muove una vite di Archimede con 14 spire formate di robusta lastra; la vite è lunga 1^m,55 e il diametro delle spire, misurato all'estremo di esse, è di 0^m,17. Al di sopra dell'accennata cavità è disposto un tubo di ferro portante piccoli fori, il quale, a guisa d'innaffiatoio, distribuisce l'acqua necessaria alla fabbricazione della malta; la quale spinta innanzi dalla evoluzione delle spire, e rimestata ad un tempo, cade infine in apposita vasca. Due puleggie di trasmissione, di cui una è folle, sono imperniate all'asse della vite, e mediante un ciogolo servono a trasmettere l'azione del motore ed a mettere in moto la macchina. Un pignone conico, posto all'estremo dell'albero della vite, ingrana con una piccola ruota conica di un diametro presso a poco doppio ed inalberata sull'asse del distributore, che per tal modo riceve il suo movimento.

La macchina di Greveltinger, economica senza dubbio in ordine alla mano d'opera, non sembra destinata a dare i migliori risultati nella manipolazione delle malte cementizie, per la ragione che produce l'impasto più per effetto di una divisione delle parti, anziché per triturazione od acciaccamento delle diverse sostanze, condizioni indispensabili alla buona fabbricazione della malta ed in ispecie delle idrau-

liche, in cui la finezza delle parti esercita grande influenza sulla coesione che possono acquistare, e che forse meglio si raggiunge colla tinozza di Roger.

Nei grandi cantieri si è qualche volta indotti a trarre partito della forza del vapore nella fabbricazione delle malte; con tal mezzo si accelera notevolmente il lavoro, e nel medesimo tempo ottiensì una sensibile economia nel prezzo di fabbricazione. Una macchina a vapore può mettere in movimento più molini; e con una locomotiva della forza di 3 o 4 cavalli si può con vantaggio lavorare coll'impiego di varie tinozze di Bernard e di Roger o con parecchie viti di Greveltinger (Curioni, *L'arte di fabbricare*).

Le malte soglionsi distinguere, in base alla natura della calce di cui sono composte, in tre grandi categorie, vale a dire in *malte aeree* o *malte comuni*, in *malte idrauliche* ed in *malte cementizie*; diconsi poi *malte bastarde* quelle che risultano da una miscela delle malte comuni con materiali cementizii diversi, come il gesso, il cemento, le terre grasse, la calce estinta in polvere, ecc. Si potrebbe, in ultimo, pur comprendere nella serie delle malte quelle che sono formate da semplice terra argillosa commista a sabbia o fieno o paglia tritati, o da terra cotta in polvere, delle quali tutte diremo ora partitamente.

Malte comuni. — Le malte comuni si fanno generalmente con calce e sabbia, e si usano due diversi modi per produrle, secondo che si adopera calce viva, o calce spenta ed in pasta (*grassello*).

Il Ponza di San Martino, nel suo Prontuario, sempre pregevolissimo, parla di tre specie di malte comuni e, supponendo i componenti misurati a volume, indica:

1° La malta composta di 1 parte di calce comune, misurata in pietra, e di 3 parti di sabbia;

2° La malta composta di 1 parte di calce comune ridotta in pasta ed estinta col metodo ordinario e di 2 parti di sabbia;

3° La malta fabbricata con 2 parti di calce comune in pasta, pure estinta col metodo ordinario, e con 3 parti di sabbia.

La malta comune con calce viva in pietra si fa generalmente preparando sopra terreno ben sodo un'aiuola circolare colla sabbia necessaria per formare un impasto totale del volume di circa un terzo di metro cubo; riducendo la calce viva in pezzi della grossezza di un uovo al più; ammonticchiandola nel mezzo dell'aiuola e versandovi sopra a poco a poco un volume d'acqua uguale ad un terzo circa di quello della calce. Appena appariscono vapori acquosi si copre il mucchio colla sabbia dell'aiuola e si turano le screpolature che di mano in mano vanno manifestandosi alla sua superficie, e cessato che sia lo sprigionamento di vapori, si mescolano le materie a secco colla pala e poi colla marra di ferro in modo che non si

arrivi più a distinguere la calce dalla sabbia; quindi si ammonticchia di nuovo la miscela, la quale, in tale stato, e posta al riparo dalla pioggia, dal vento e dal dardeggiare soverchio del sole, si può anche conservare per lo spazio di due mesi. Il miscuglio così formato non costituisce tuttavia la malta, e per ridurlo a tale conviene rimestarlo ancora aggiungendovi l'acqua necessaria. La quale seconda operazione vuol esser fatta a misura del bisogno, e si devono assolutamente rifiutare quelle malte in cui l'acqua necessaria per ridurle allo stato di pasta venne introdotta da più di tre giorni prima del loro impiego. La malta del numero 1 si stima bene manipolata allorchando il suo volume è uguale a quello della sabbia stata impiegata.

Per fabbricare le malte con grassello o calce in pasta, si accumulano le materie tutte che devono entrare nella loro composizione, e colla marra si rimiscolano, mettendovi l'acqua necessaria ad ottenere una conveniente pastosità. Le malte indicate coi numeri 2 e 3 saranno ben fabbricate, allorchando il rimiscolamento ha ridotto rispettivamente i loro volumi ai $\frac{4}{5}$ od ai $\frac{5}{6}$ di quello delle materie impiegate.

Claudel e Laroque hanno trovato che 0^{m. c.},370 di calce grassa e 0^{m. c.},950 di sabbia somministrarono 1 m. c. di malta comune (Curioni).

Per fare i massicci delle costruzioni, la proporzione media è di due volumi di sabbia per uno di calce ridotta in grassello; si può portare la quantità della sabbia fino a due volumi e mezzo, ma tali proporzioni riescono quasi sempre a diminuire d'alquanto l'aderenza.

Per fare le intonacature e le arricciature s'impiega una malta formata di volumi uguali di grassello e di sabbia, e se vuolsi molta finezza si può anche usare un mezzo volume di sabbia per uno di grassello.

Le malte a base di calce grassa, dice il Vicat, riescono sempre migliori se rimestate a più riprese; e ciò giustifica il processo lionese, il quale consiste nel far prima una pasta soda col metodo che abbiám sopra descritto, e nel diluirla poi con acqua al momento dell'impiego.

Malte idrauliche. — Le malte idrauliche sono quelle che si compongono di calce idraulica e di sabbia, o di calce un poco idraulica con sabbia e pozzolana, oppure di calce comune con pozzolana.

Il Ponza di San Martino, nel mentre dice che la manipolazione delle malte idrauliche si fa come per le malte comuni, indica due specie di malte idrauliche, ambe le quali si riducono, dopo la manipolazione, ad avere volume uguale a quello della sabbia adoperata e composte come segue:

1° Malta idraulica formata di 1 parte di calce idraulica viva e di 3 parti di sabbia comune.

2° Malta idraulica fatta con 2 parti di calce idraulica in pasta, mescolata con 5 parti di sabbia.

La malta idraulica indicata al numero 1, dopo il primo rimiscolamento si lascia in riposo per dodici ore, e tutto al più si può conservare ammucchiata per otto giorni.

Claudel e Laroque, come risultamenti di numerose osservazioni e di accurate esperienze, hanno dedotto potersi ottenere buone malte idrauliche colle miscele seguenti:

Per una malta poco idraulica: 0^{m. c.},340 di calce idraulica estinta col metodo ordinario con 0^{m. c.},820 di coccio; 0^{m. c.},250 di calce grassa ridotta pure in grassello col metodo sopra indicato con 0^{m. c.},940 di sabbia unita a 0^{m. c.},200 di pozzolana.

Per una malta idraulica: 0^{m. c.},333 di calce idraulica ridotta a grassello colla estinzione ordinaria con 1^{m. c.},020 di sabbia; 0^{m. c.},370 di calce idraulica in grassello come sopra, con 0^{m. c.},950 di sabbia; 0^{m. c.},440 di calce idraulica estinta per immersione con 1^{m. c.},000 di sabbia; 0^{m. c.},450 di calcina poco idraulica estinta per fusione, cioè col metodo ordinario, con 0^{m. c.},450 di pozzolana.

Per una malta molto idraulica: 0^{m. c.},360 di calce idraulica estinta per fusione, con 1 m. c. di sabbia e 0^{m. c.},040 di pozzolana; 0^{m. c.},400 di calce idraulica anche estinta per fusione ed 1 m. c. di sabbia; 0^{m. c.},480 di calce idraulica estinta per immersione, con 1 m. c. di sabbia; oppure 0^{m. c.},650 di calce idraulica in pasta con 1 m. c. di sabbia (Curioni, *L'arte del fabbricare*).

Malte cementizie. — Il Ponza di San Martino indica undici diverse composizioni di queste malte cementizie formate in volumi:

1° Con 2 parti di calce in grassello, 3 di sabbia e 1 di coccio;

2° Con 4 parti di calce in grassello, 3 di sabbia e 3 di coccio;

3° Con 1 parte di calce in grassello, 1 di sabbia e 4 di coccio;

4° Con 2 parti di calce in grassello, 1 di sabbia e 2 di coccio;

5° Con 1 parte di calce comune viva e 2 di coccio;

6° Con 4 parti di calce idraulica in polvere, 1 di sabbia lavata e 2 parti di pozzolana;

7° Con 2 parti di calce comune in grassello e 3 di coccio;

8° Con 1 parte di calce comune in grassello e 3 parti di coccio o di pozzolana;

9° Con 1 parte di calce idraulica in grassello, 2 di sabbia ed 1 di coccio;

10° Con 1 parte di calce idraulica in polvere, passata al setaccio fino, mescolata con 2 parti di sabbia ed 1 di pozzolana;

11° Con 3 parti di calce comune viva, 1 parte di calce comune estinta, in polvere, 16 parti di pozzolana fino e 4 parti d'acqua.

Le malte cementizie indicate coi numeri 1°, 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 7°, 8°, 9°, 10°, 11°.

4° e 7° saranno manipolate per volumi non maggiori di $\frac{1}{2}$ di metro cubo, distendendo sopra un'aiuola le materie che devono far parte della loro composizione, mescolandole subito colla pala e poi colla marra di ferro munita di capocchie alla parte inferiore, ed aggiungendovi la quantità d'acqua necessaria per avere una duttilità conveniente. Le malte cementizie indicate coi numeri 1°, 2°, 3° e 4° si terranno come benfatte allorché il loro volume sarà ridotto a $\frac{5}{8}$ di quello delle sostanze impiegate, e quella segnata col numero 7° dovrà essere ridotta colla manipolazione a $\frac{33}{50}$ del volume complessivo delle materie sottoposte a mistura. Le quali malte dovranno essere impiegate subito dopo la loro fabbricazione, e nel caso che tale immediato impiego non sia possibile, bisognerà farle rimestare pel tempo necessario e giorno per giorno, onde impedirne l'asciugamento; così facendo, le malte cementizie dei numeri 1, 2, 3 e 4 si potranno anche impiegare dieci giorni dopo la loro fabbricazione, e quarantott'ore dopo, quella indicata col numero 7.

Per la fabbricazione della malta cementizia indicata al numero 5, si riduce la calce viva in pezzi della grossezza di un uovo circa e si ammonticchia nel centro di un'aiuola circolare fatta col coccio che deve entrare nella malta, prendendo tali quantità di calce e di coccio che ne risulti un impasto il cui volume sia circa di $\frac{1}{2}$ di metro cubo. Disposte così le cose, s'innaffia il mucchio a poco a poco, impiegandovi un volume d'acqua uguale ad $\frac{1}{4}$ di quello della calce, coll'avvertenza di perfettamente coprirlo col materiale dell'aiuola, quando incomincia a lievitare, e di chiudere le fenditure che di mano in mano si manifestano. Appena cessata la reazione, si rimettono le materie impiegate colla pala o colla marra a capocchie, in prima a secco, poi aggiungendovi circa un volume d'acqua uguale alla metà della calce adoperata, onde ridurre la miscela ad una poltiglia molle. Il quale impasto si lascia in riposo per un lasso di tempo non minore di ventiquattr'ore e non maggiore di tre giorni, in un sito fresco e difeso dall'acqua e dall'umidità, in capo al qual tempo si termina la manipolazione colla marra e senza l'aggiunta di nuova acqua, finché la malta riesca ben duttile, omogenea ed atta ad essere impiegata. Nel caso che, dando mano al secondo rimestamento, si trovi l'impasto troppo secco e non marreggiabile, si ridurrebbe a stato pastoso stemperandolo con acqua di calce. La malta cementizia, di cui stiam discorrendo, si reputa ben manipolata allora quando il suo volume è ridotto a $\frac{2}{3}$ di quello delle materie impiegate.

Dovendosi fare la malta cementizia indicata al numero 6, si mescoleranno prima i diversi componenti a secco colla pala e colla marra, e quindi coll'aggiunta di una dose d'acqua uguale ad $\frac{1}{2}$ del volume della calce. Quando l'impasto sarà ridotto bene omogeneo,

si lascerà in riposo e si farà il secondo rimestamento nel tempo e nel modo stati indicati per la malta cementizia del numero 5.

La fabbricazione della malta cementizia del numero 8 si fa cercando prima, con un esperimento in piccolo, la quantità d'acqua necessaria per fare un impasto piuttosto consistente. Analogamente vien fabbricata la malta del numero 9.

La malta cementizia del numero 10 si ottiene mescolando prima i tre ingredienti a secco in un mastello, aggiungendovi in una sol volta tutta l'acqua che, in seguito ad un esperimento in piccolo, si è riconosciuta necessaria per fare un impasto denso, rimestando prontamente il miscuglio onde ridurlo in pasta prima che incominci l'idratazione della calce, e continuando il rimestamento finché l'estinzione siasi effettuata. Quando si mette la quantità d'acqua necessaria, risulta una malta con buona consistenza e che vuolsi impiegare appena compiuta l'estinzione della calce. La presa di questa malta è simile a quella del gesso, quando s'impiega prima che sia compiuta l'estinzione.

La malta cementizia del numero 11 risulta di buona qualità, quando si spegne la calce viva con tutta l'acqua che occorre alla quantità di malta da fabbricare; si mescola la pozzolana nel latte di calce che ne risulta, in guisa da formare una poltiglia omogenea, e vi si aggiunge la calce in polvere, rimuovendo il tutto colla cazzuola. Questa calce cementizia convien farla a misura dell'impiego, e non può più servire mezz'ora dopo la sua fabbricazione (Curioni):

Malte cementizie di cemento e sabbia. — Con semplici miscele di cemento e sabbia in proporzioni diverse si fanno malte in cui variano perciò in corrispondente misura la facilità a far presa, la forza di aderenza e l'impermeabilità. Claudet e Laroque danno la seguente serie d'impasti fatti con sabbia e cemento di Vassy:

1°	Cemento	3 parti	Sabbia	1 parte
2°	"	2 "	"	1 "
3°	"	3 "	"	2 "
4°	"	1 "	"	1 "
5°	"	2 "	"	3 "
6°	"	1 "	"	2 "
7°	"	2 "	"	5 "
8°	"	1 "	"	3 "
9°	"	2 "	"	7 "
10°	"	1 "	"	4 "
11°	"	2 "	"	9 "
12°	"	1 "	"	5 "

Le malte indicate ai numeri 1, 2, 3 e 4 s'impiegano per intonachi di fogni, di cisterne, di serbatoi, ecc. e per tutte quelle opere nelle quali si richiedono, come precipue condizioni, l'aderenza e la impermeabilità. Le malte segnate coi numeri 5, 6 e

7 sono quelle il cui uso è più frequente; esse s'impiegano con grande vantaggio nei rinzaffi di murature in cui predomina la pietra, per fare cappe, per fare intonachi di muri nei siti umidicci, pel ristauo di vecchie costruzioni, per riempire le connesure nei paramenti fatti con pietra da taglio, nei muri di fondazione, ecc. Le malte dei numeri 8 e 9 sono impiegate assai vantaggiosamente per i muri, per le volte e per i massi in cui la condizione della perfetta impermeabilità non è indispensabile, e dove è possibile di lasciarle indurire prima che vengano sottoposte a forti pressioni. Le malte nelle quali la proporzione del cemento è minore di quella che contiene il numero 9, cominciano ad essere magre ed a perdere gradatamente le loro qualità principali, tanto in rapporto dell'aderenza quanto in riguardo all'impermeabilità.

Le cose dette pel cemento di Vassy si possono applicare a tutte quelle altre varietà ed in ispecie a quelle capaci di produrre con un peso uguale di polvere il medesimo volume di pasta. Nondimeno, quando si debbe scegliere fra i diversi cementi, conviene provarli in mescolanza colla sabbia che devono ricevere nel loro impiego; imperocchè arriva ben sovente che, mentre cementi di diversa provenienza si comportano nello stesso modo quando sono impiegati da soli, somministrano risultati ben diversi se vengono mescolati anche con una medesima quantità di sabbia.

La fabbricazione delle malte cementizie con cemento e sabbia richiede grandi cure, se pur si vogliono avere prodotti buoni e vantaggiosi nelle opere cui vengono destinate. Indicheremo quindi il procedimento generalmente seguito in siffatte manipolazioni. L'operaio, preso un mastello a fondo rettangolare, lungo 1 metro e largo 0^m,60, in cui si è soppressa una delle pareti laterali più lunghe, ed in cui le altre s'inalzano perpendicolarmente al fondo, per l'altezza di 0^m,20, colloca in esso le dosi convenienti di cemento e di sabbia, e quindi mediante una sottile cazzuola di acciaio o di ferro, con manico piuttosto lungo, mescola le materie a secco e le dispone a foglia di diga lungo il lato aperto del mastello. Versa dopo tutta l'acqua giudicata necessaria alla manipolazione della pasta, il cui volume non deve mai sensibilmente eccedere la metà di quello del cemento in polvere, coll'estremo della cazzuola, e per piccole porzioni pone rapidamente in contatto la miscela polverosa coll'acqua, la quale non tarda ad essere assorbita, e quindi agita il tutto per formare un miscuglio preparatorio, che getta poi lungo uno dei lati minori del mastello. Dopo ciò l'operaio procura di tritare le particelle un po' grosse comprimendole fortemente colla cazzuola, e facendole passare contro il lato opposto del mastello; poi ricomincia l'operazione di bel nuovo, la quale opera-

zione di tritamento vien ripetuta due, tre ed anche quattro volte, finchè ne risulta una pasta omogenea in tutte le sue parti, con aspetto lucente e leggermente untuosa.

Per l'esecuzione di grandi lavori di muratura si impiegano soventi malte cementizie magre; la grande quantità di sabbia rallenta allora notevolmente la loro presa, e la manipolazione si può fare colla marra, mescolando prima le materie a secco, disponendole in modo da formare una specie di bacino circolare, versando in esso la quantità d'acqua necessaria, e rimanendo quindi le materie fino ad ottenere un impasto della voluta omogeneità e ben tritato.

Malte bastarde. — Si chiamano *malte bastarde* quelle che risultano da una mescolanza in proporzioni diverse di malte comuni con malte idrauliche, terre grasse, gesso, calce in polvere, o con cemento.

Nel libro del Curioni sopra citato troviamo quattro diverse composizioni di malte bastarde:

1° Con 1 parte in volume di malta comune ed 1 parte di gesso in polvere.

2° Con una parte di malta idraulica ed 1 parte di gesso in polvere;

3° Con 4 parti di malta idraulica ed 1 parte di calce in polvere della stessa natura;

4° Con 2 parti di malta di terra grassa ed 1 p. di gesso in polvere.

Gli ingegneri Claudet e Laroque asseriscono potersi ottenere malte bastarde molto energiche aggiungendo a quelle fatte con calce grassa da $\frac{1}{10}$ a $\frac{1}{12}$ del loro volume di cemento di Vassy.

Le malte bastarde si fabbricano presso a poco come venne detto per le malte cementizie, ed a somiglianza di esse devono essere messe in uso appena fabbricate.

Malte di calce e sabbia, oppure di calce ed argilla mescolata con borra. — In molti luoghi, in cui mancano il gesso ed i cementi, si usa di fare gli intonachi ed i rivestimenti dei soffitti mediante una malta in cui s'incorpora una certa quantità di borra. La sua fabbricazione si fa generalmente impiegando calce estinta già da alcuni mesi, passandola per una gratella di maglia così fina da trattenere i biscotti e le pietruzze e tutte le materie straniere, e mescolandovi poscia e nelle volute proporzioni la sabbia, che vuol essere pure molto fina e di buona qualità. Fatta questa prima preparazione, vi si versa sopra a poco a poco della borra, e dimenando la massa con un bastone, si procura di avere un miscuglio di consistenza conveniente all'uso cui si vuol destinare.

Fra tutte le borre, sono migliori quelle che provengono dalle pelli e dalle cimature dei panni, perchè ben si collegano colle rimanenti sostanze, e non vanno soggette ad agglomerarsi. L'impiego della malta con borra deve essere fatto per istrati; nella

malta per gli strati che devono rimanere coperti si può impiegare la borra colorata; e la borra bianca, il cui prezzo è più elevato, conviene riservarla per formare quelle malte che devono formare gli strati esterni ed apparenti.

Calcestruzzo. — Affine alle malte è il calcestruzzo, di cui l'*Enciclopedia* ebbe già altrove ad occuparsi (vedi CALCESTRUZZO), e che qui si merita ancora qualche aggiunta per la totale integrazione dell'argomento.

La proporzione di malta che deve impiegarsi nella composizione del calcestruzzo dipende dai vani che esistono fra la ghiaia ed il pietrame rotto che lo compongono, dalla rapidità con cui deve aver luogo la presa, e dal grado di durezza che dovrà definitivamente possedere. Quei calcestruzzi in cui la malta riempie bene tutti i vani che esistono fra le pietre si dicono *grassi* o *pieni*, e si dicono invece *magri* quegli altri in cui la quantità di malta impiegata nella loro fabbricazione è insufficiente a riempire per intero i suddetti vani.

Per la data definizione del calcestruzzo grasso chiaro ne risulta, come tutta la questione stia nel determinare i volumi dei vani trovantisi in un volume noto di quella ghiaia o pietrame rotto che vogliansi impiegare. Perciò si riempie con dette materie un recipiente di determinata capacità, e vi si versa sopra tant'acqua finché essa lambisca la superficie superiore delle pietre; il volume dell'acqua versata rappresenta sufficientemente bene quello dei vani. Da esperienze istituite nel modo or ora indicato su ciottoli e su pezzi di pietra rotta della grossezza non maggiore di 0^m,05 risultò che in 1 m. c. apparente, il volume dei vani può variare da 0^m,380 a 0^m,460, secondo che trattasi di ciottolini di grossezza non uniforme, o di pietre rotte e di ciottolini di grossezza uniforme.

Se riflettesi all'impossibilità in cui si trova la malta di potersi uniformemente ripartire in tutti i vani, tosto ognuno può convincersi come la quantità di malta determinata nel modo sopra indicato sia insufficiente a dare un calcestruzzo pieno, e come tale quantità debba essere aumentata almeno di $\frac{1}{4}$, portandolo, per ogni metro cubo di ciottoli e di pietre rotte da 0^m,380 a 0^m,480; e da 0^m,460 a 0^m,580.

Indicazione di alcune composizioni di calcestruzzo. — Il Ponza di San Martino indica tre diverse qualità di calcestruzzo da fabbricarsi con calce viva e, valutando a volume le proporzioni dei diversi ingredienti, stabilisce i dati numerici che seguono:

1° **Calcestruzzo comune**, formato con 5 parti di calce idraulica viva, 15 parti di sabbia, 3 parti di ghiaia minuta della grossezza di una noce, 7 parti di ciottolini della grossezza di un uovo e 4 parti di acqua.

2° **Calcestruzzo di coccio**, contenente 3 parti di calce idraulica in pezzi, 3 parti di sabbia comune, 3 parti di grosso coccio, 2 parti di ghiaia minuta, 3 parti di ciottolini e 5 di acqua.

3° **Calcestruzzo di pozzolana**, composto di 4 p. di calce comune in pezzi, 3 parti di sabbia, 3 parti di pozzolana fina, 3 p. di ghiaia minuta, 3 p. di ciottolini e 7 di acqua.

Claudel e Laroque, parlando delle quantità di malta e di pietrame di diverse grossezze, ma inferiori di 0^m,05 necessarie alla composizione di 1 m. c. di calcestruzzo, stabiliscono:

1° Che si ottiene un calcestruzzo grasso impiegando da 0^m,550 a 0^m,570 di malta con 0^m,770 a 0^m,850 di pietruzze;

2° Che il calcestruzzo risulta mediamente grasso quando si mescolano 0^m,560 di malta con 0^m,900 di pietruzze;

3° Che si ottiene un calcestruzzo ordinario mettendo in mescolanza da 0^m,520 a 0^m,480 di malta con 0^m,780 ad 1 m. c. di pietruzze;

4° Che il calcestruzzo è magro quando la quantità di malta è di 0^m,380 e di 1 m. c. quella delle pietruzze.

I calcestruzzi grassi sono quelli da impiegarsi nelle costruzioni soggette a grandi carichi d'acqua, ed in quelle opere in cui si richiede impermeabilità; il calcestruzzo ordinario può convenire per costruzioni subacquee; il calcestruzzo poco magro per fondazioni fuori d'acqua, ma in terreni umidi, e finalmente i calcestruzzi magri per fondazioni in terreni asciutti (Curioni).

Azione distruttiva dell'acqua salza sulle malte delle costruzioni marine. — Argomento della maggiore importanza, e che preoccupa tuttora in sommo grado le menti dei costruttori, è quello riflettente la conservazione delle malte da impiegare nelle costruzioni che sono bagnate dall'acqua marina. In alcune opere murali, collocate nelle condizioni accennate, si osservò infatti che le malte, dopo aver fatto la presa, si rammolliscono, si spappolano e vengono asportate, in ispecie nei luoghi più fortemente percossi dalle onde. L'alterazione di tali malte è soprattutto rimarchevole in ciò che la calce trovasi eliminata e che ad essa si sostituisce la magnesia. Talvolta la calce è eliminata senza che la magnesia venga ad occuparne il posto; alterazione identica a quella che produrrebbe un'acqua dolce ricca assai di acido carbonico. I cementi che più vanno soggetti a tali alterazioni sono quelli che sono poco pronti alla presa; meno facilmente si alterano quelli che più presto s'induriscono, tuttoché essi pure vadano soggetti ad alterarsi. Gli antichi costruttori, quasi prevedessero tali inconvenienti, non impiegavano nei lavori di mare che malta conosciuta in seguito a numerose esperienze; i moderni ingegneri, invece,

forse per motivi di economia, si peritarono ad introdurre nelle malte da impiegarsi in costruzioni marittime, calce e pozzolane artificiali e cementi non ancora sperimentati, e da ciò il più o meno rapido deterioramento e la totale distruzione anche di parecchie costruzioni marine dei nostri tempi.

Molti distinti chimici presero perciò ad occuparsi di sì grave questione, facendosi a indagare per quali reazioni avvenisse il guasto delle malte, e ponendosi alla ricerca dei mezzi i più ovvii a prevenirlo. Malaguti e Durocher sono d'avviso, non alterarsi quei materiali idraulici nei quali abbonda il sesquiossido di ferro. Vicat, invece, opina diversamente e raccomanda come mezzo efficace l'impiego delle malte idrauliche contenenti magnesia. Chatoney e Rivot, i quali recentemente e con molta accuratezza hanno studiato il problema, vennero a concludere, che i cementi utili nelle costruzioni di mare debbono essenzialmente comporsi di calce, di silice e di allumina, o meglio di calce e silice sole, e contenere una porzione di calce libera che possa mutarsi in carbonato quando si trova sommersa nelle acque marine; secondo i citati autori, lo strato di carbonato servirebbe a proteggere le costruzioni dall'alterazione che sarebbe prodotta dal compenetrare in esse dell'acqua marina; reputano infine, giovar meglio dei cementi naturali, quello che si preparerebbe calcinando carbonato di calce e silice piro-maca porfirizzata.

Ultimo a trattare l'ardua questione fu l'ingegnere Poirel, il quale in diverse memorie presentate all'Accademia francese, dopo aver dimostrato l'inefficacia dei cementi di Portland e della calce idraulica di Theil, che furono usati nei porti di Algeri, di Tolone, di Marsiglia e di Porto-Said, si dichiarò categoricamente per le malte cementizie a base di pozzolana, ed in ispecie per quella di San Paolo di Roma. In prova delle sue asserzioni, il predetto autore presentava all'Accademia blocchi di calcestruzzo, i quali dopo sette anni d'immersione avevano acquistato tale solidità da prendere col fregamento un bel lustro. La malta dell'ingegnere Poirel si compone di 1 parte di grassello di buona calce grassa con 2 parti di pozzolana ed 1 parte di sabbia marina, secondo che il blocco di calcestruzzo, alla cui fabbricazione deve servire la malta, deve essere sommerso fresco, oppure essiccato all'aria.

MALTE ANTICHE (*chim. gen.*). — Wallace ebbe modo di analizzare diversi campioni di malte antiche tolte dalle costruzioni ben note dell'Egitto, della Grecia, dell'isola di Cipro e dell'Italia, l'antichità delle quali saliva da 1600 a 3000 anni addietro. Ne risultò che la calce contenutavi si era trasformata compiutamente in carbonato neutro, non avendovi mai trovato idrocarbonato di calce. In quella parte poi dei cementi che avevano soggiaciuto per lungo

tempo all'influenza atmosferica osservò che si era formata una certa quantità di silicati alcalini e terrosi, onde erano divenuti di maggior durezza; per cui le più antiche e quelle ch'erano state assai più sotterra erano sempre più dure. È per la formazione di questi silicati che fanno presa più salda le malte usate nel murare, quando rimangono per certo tempo bagnate dalla pioggia o che sono inaffiate a bella posta, perchè in tal caso s'ingenera una piccola quantità di silicato di calce pel contatto della malta colla silice delle pietre e dei mattoni.

Fra le malte antiche Wallace notò migliore quella che fu staccata dal tempio di Laroaca nell'isola di Cipro, la cui antichità ascende a 3000 anni. Avea l'aspetto più di una concrezione calcarea che di una malta e possedeva somma durezza, la quale dev'essere attribuita non solo all'età antichissima, ma pur anco all'essere commista di ghiaia minuta, in cambio di sabbia come si usa al presente.

Lo stesso Wallace analizzò pure la malta che servì da cemento per la grande piramide di Egitto, e vi trovò:

Solfato di calce idratato	92,83
Carbonato di calce	4,63
Carbonato di magnesia	1,66
Allumina e tracce di ferro	0,24
Silice	0,88
Acqua igroscopica	0,07

100,31

Componevasi adunque quasi totalmente di gesso.

Spiller volle esaminare la malta con cui fu murato un antico castello romano, sorgente a Burgh nella contea di Suffolk, e vi riscontrò:

Sabbia	54,50
Silice solubile	0,40
Polvere di mattoni rossi con un poco di argilla nera calcinata	18,00
Carbonato di calce	25,75
" di magnesia	0,08
Solfato di calce	0,15
Cloruro di sodio	0,05
Ossido di ferro magnetico	tracce
Carbone di legno	tracce
Acqua igroscopica	0,92

99,85

In altri esemplari trovò:

Sabbia e polvere di mattoni	72,3	71,4	67,0
Carbonato di calce (per differenza)	27,7	28,6	33,0

Spiller dall'esame accurato di quell'antico cemento concluse che nelle malte romane la calce e l'acido carbonico si riscontrano fra di essi combi-

nati a scambievolmente neutralizzazione, come è nel calcare originario; che non vi si ravvisano indizi di azione della calce sulla silice, onde non si scorgono segni di corrosione sulla sabbia, sui ciottoli e sull'argilla calcinata; che l'acqua dell'idrato di calce venne eliminata a poco a poco per mezzo della carbonatazione; che il carbonato di calce formatosi, amorfo in sulle prime, si converte poi in concrezioni di aspetto cristallino, influendovi l'acqua e l'acido carbonico, acquistando con ciò una forza di presa assai maggiore che in precedenza. La qual cosa conferma quanto era stato osservato da Abel e Bloxam, che avevano attribuito l'indurimento delle malte calcari alla cristallizzazione del carbonato di calce.

I Romani, al dire di Spiller, si valsero di calce grassa, e crede che quando nelle malte antiche si scopre silice gelatinosa, devesi supporre che in tal caso siasi fatto uso di calce più o meno idraulica in cambio della grassa.

MALTINA (chim. gen.). Vedi vol. v, pag. 470.

MALTO (chim. gen.). Vedi vol. III, pag. 174.

MALTOSO (chim. gen.). — Stando a Berthelot, nella fabbricazione della birra, l'amido, per l'azione della diastasia, si converte in un glucoso speciale, che denominò *maltoso*, capace di soggiacere alla fermentazione alcolica; ma non si hanno particolari circa alle proprietà caratteristiche di tale materia zuccherina.

MALVASIA DI MADERA, ARTIFICIALE (liquor.). — Si opera come pel vino di *Malaga* (vedi), cogli ingredienti che seguono:

Vino bianco dolce	litri	88
Infusione di gusci di mandorle amare abbrustolite	"	2
Spirito di lamponi	"	2
Fiori di sambuco	gr.	500
Sciloppo di uva	litri	5
Alcole di 85 centesimali . . .	"	3

L'infusione di gusci di mandorle si prepara con

Gusci di mandorle amare . .	chilogr.	5 %
Alcole di 85 centesimali . .	litri	20

Si abbrustoliscono i gusci come il caffè, e caldi si gettano in bottiglia che già contiene l'alcole; si chiude accuratamente il recipiente, si tiene in infusione per un mese, poi si decanta, si filtra per tela e si conserva.

Circa al modo di preparare lo sciloppo di uva, vedi **MALAGA ARTIFICIALE**.

MANGANATI (chim. gen.). — Sali che derivano dall'acido manganico, isomorfi coi solfati e coi sele-

niati, avendo l'acido manganico la costituzione analoga a quella degli acidi solforico e selenico.

Furono studiati per la prima volta da Chevillot e da Edwards, e poscia da Forchhammer e da Frommherz. Mitscherlich ne determinò la natura e le proprietà.

Allorquando si calcina un ossido del manganese con un alcali od una terra alcalina in contatto dell'aria si forma un manganato dell'alcali o della terra alcalina.

Se l'ossido è MnO^2 , in allora non occorre il concorso dell'aria, perchè il perossido di manganese si divide in sesquiossido ed in acido manganico, come dall'equazione:

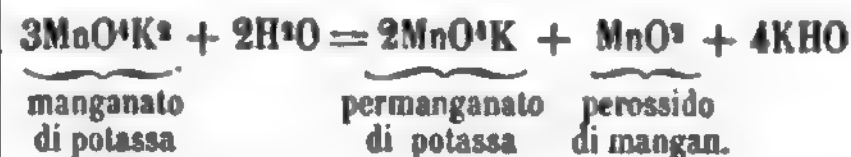


Chevillot ed Edwards osservarono che il perossido non ingenera colla potassa caustica acido manganico, se la calcinazione si opera in un'atmosfera di puro azoto.

Eliot e Storer spiegarono il fatto da ciò che l'azoto in tal caso viene ossidato dal manganato di potassa formatosi, dando origine ad acido nitrico.

Allorquando l'aria interviene nell'operazione, ovvero si unisce alla potassa una certa quantità di nitro, il manganato ottenuto è in proporzione maggiore.

I manganati sono verdi, solubili nell'acqua; non si conservano intatti in soluzione se non quando il liquido contiene alcali in eccedenza; mancando l'alcali o sottraendolo, sia col mezzo di un acido, sia per semplice diluzione con acqua, tosto s'incominciano a decomporre, il liquido dal verde passa al rosso, mentre si depone una polvere bruna. Ciò succede perchè l'acido manganico si sdoppia in perossido ed in permanganato che rimane disciolto in rosso, mentre l'altro precipita in bruno:



Aggiungendo nuovamente un alcali al liquido, esso ripassa al verde, perchè il permanganato formatosi si trasforma di nuovo in manganato. I passaggi successivi dal verde al rosso coi toni intermedi nel primo caso, e dal rosso al verde nel secondo, fecero attribuire al manganato di potassa il nome di camaleonte minerale.

Gli acidi aggiunti in quantità sufficiente, compresi i più deboli e perfino l'acido carbonico, danno nascimento coi manganati ad un sale manganoso ed a permanganato, come dall'equazione:



L'acido cloridrico diluito, quando è versato nella soluzione di un manganato, la volge al bruno, perchè ne ingenera cloruro manganico; se l'acido è con-

centrato si svolge cloro, perchè in allora si forma cloruro manganoso.

I manganati a temperatura di 450° sono decom-

posti dal vapor d'acqua con isviluppo d'ossigeno e separazione di perossido di manganese e di alcali caustico; riscalcinando il residuo, esso assorbe di nuovo l'ossigeno dall'aria e si riconverte in manganato; fu tratto partito nell'industria da questa reazione per la fabbricazione economica dell'ossigeno.

Tutti i corpi riduttori, quali sono l'idrogeno nascente, gli acidi solfidrico e iodidrico, gli acidi solforoso e fosforoso, i sali ferrosi, stannosi, ecc., decompongono immediatamente i manganati; fanno il somigliante le sostanze organiche, onde non si può filtrare per carta un manganato senza che ne avvenga decomposizione.

Manganato di potassa, MnO^4K^1 . — Si prepara calcinando 1 parte di perossido di manganese polverizzato con 2 parti di potassa o di carbonato di essa in contatto dell'aria; si ripiglia la massa finché il colore è passato al verde cupo.

Gregory insegnò di ottenerlo con 4 parti di perossido di manganese in polvere fina, 3 parti $\frac{1}{2}$ di clorato di potassa e 5 parti d'idrato di potassa sciolto in piccola quantità di acqua. Si evapora la mescolanza a secco, si polverizza, si riscalcina in crogiuolo di platino al rosso scuro senza fonderla. Si fa digerire in poca acqua fredda la materia calcinata, che forma una soluzione di colore verde cupo, d'onde si depone il sale cristallizzato concentrandola nel vuoto con acido solforico. In cambio del clorato di potassa si può adoperare il nitro.

Aschoff ottenne pure il sale cristallizzato facendo bollire una soluzione concentrata di permanganato con potassa, con che si depone una polvere verde di manganato mentre si svolge ossigeno.

Si fa ridisciogliere la polvere verde e cristallina in potassa bastevolmente diluita, ed evaporando tale soluzione il sale si depone in cristalli ben definiti, di un verde cupo quasi nero, di splendore metallico, che diventano opachi all'aria, facendosi di un verde chiaro.

Beketoff osservò che tra la potassa e il perossido di manganese incomincia il manganato a prendere nascimento a 130° , mentre cogli ossidi minori occorre una temperatura che s'accosta al calore rosso.

Il manganato di potassa non si scioglie nell'acqua senza decomporci, a meno che non vi sia un alcali libero. Bagnandone i cristalli con acqua sola succede scomposizione immediata con formazione di permanganato, e di una polvere nera e cristallina di un composto dell'alcali con perossido di manganese, che immediatamente reagendo coll'acqua si decompone in potassa libera ed in idrato di perossido di manganese. Quando si aggiunge potassa al manganato, in proporzione sufficiente per formare una soluzione verde, e questa è scaldata, il verde passa al rosso e rimane tale anche dopo il raffreddamento; se non che agitandola ritorna al verde.

Gorgeu osservò che gorgogliando anidride carbonica in una soluzione del manganato, fino a che l'alcali si trasformi in carbonato, si ottiene permanganato di potassa, insieme con un precipitato giallo idratato di manganito di potassa, della formola $K^2O, 5MnO^2$.

Il manganato in soluzione stando all'aria si decompone con formazione di permanganato di perossido, e ciò per l'azione dell'acido carbonico dell'aria stessa.

Quando si tratta il manganato cristallizzato con un poco di acido nitrico diluito e bollente, si decompone dando nascimento a perossido di manganese e perdendo 8,7 per 100 di ossigeno.

Scaldandolo al calor rosso nel vapore di solfuro di carbonio dà origine a solfuro di manganese, polisolfuro di potassio, ed acido carbonico. Se non vi è potassa in eccedenza la reazione succede con iscoppio.

Manganato di soda. — Si ottiene calcinando perossido di manganese colla soda caustica, nel modo descritto per la preparazione del manganato di potassa.

Stando a Gentele, si ottiene calcinando per 16 ore ad incandescenza una mescolanza di parti uguali di perossido di manganese in polvere, e di nitrato di soda grezzo, entro un crogiuolo che dev'esserne pieno e che si tiene in forno da stoviglie pel tempo di una cottura intera.

Si polverizza la materia raffreddata, si tratta con acqua bollente, si filtra su pezzetti di vetro e si espone al freddo; così facendo il liquido si raccoglie per la massima parte in cristalli quasi incolori, possedenti la forma aciculare del solfato di soda, contenenti 10 molecole d'acqua di cristallizzazione, e che si devono seccare su mattoni o su porcellana sverniciata. Sciogliendoli nell'acqua si decompongono in parte e formano una soluzione verde. Si devono seccare sulla porcellana sverniciata. In contatto delle sostanze organiche soggiacciono a decomposizione immediata.

Woehler osservò che la calcinazione del perossido di manganese col nitrato di soda, se eseguita escludendo il concorso dell'aria, non fornisce che soda pura e perossido il quale rimane non convertito in acido manganico.

Manganato di barita, MnO^4Ba . — Si prepara calcinando perossido di manganese con barita in contatto dell'aria, oppure col carbonato di essa alla temperatura di un forno a vento, caso nel quale si ottiene una massa cristallina contenente piccole caverne tappezzate di prismetti quadrangolari.

Si ottiene ancora calcinando il perossido di manganese con nitrato di barita, o, meglio, aggiungendo perossido di manganese in polvere fina, a poco per volta, ad una mescolanza fusa di idrato di barita e di clorato di potassa. Si ripiglia con acqua bollente

il prodotto, e il manganato rimane in istato di una polvere verde, formata di tavolette esagonali e microscopiche.

Si prepara ancora per via umida e cristallina mescolando una soluzione di permanganato di barita con acqua di barita, e lasciando il liquido in recipiente perfettamente chiuso; il manganato si separa a poco a poco raccogliendosi in cristallini verdi alla superficie del liquido.

È una polvere di un verde smeraldo, cristallina, insolubile nell'acqua, inalterabile all'aria quando fu seccata, decomponibile facilmente dagli acidi, della densità di 4,85.

Manganati di manganese. — Guyard ottenne tre composti di un nero bruno o di un rosso bruno, mescolando manganato di potassa con 3 o 4 o 5 molecole di un sale di protossido di manganese. Hanno per formula:



Sono idratati, si comportano come gli ossidi del manganese superiori al protossido e non pos-



Si formano ancora per l'azione del cloro sui manganati, come dall'equazione



Quando si versa acqua in abbondanza nella soluzione di un manganato alcalino, questo si decompone con precipitazione di perossido di manganese e formazione di permanganato.

I permanganati sono sali cristallizzabili, solubili per lo più nell'acqua, anzi taluno di essi è deliquescente. Hanno colore rosso o bruno, deflagrano coi corpi combustibili come fanno i clorati ed i nitrati. Sono decomponibili dall'acido cloridrico con sviluppo di cloro e formazione di cloruro manganoso. Le loro soluzioni sono coloratissime; ma basta un riduttore qualunque o qualche materia organica perchè si scompongano immediatamente, scolorandosi e precipitando sesquiossido bruno di manganese, o passando al verde, senza precipitato, per la loro trasformazione in manganato. Tali reazioni talvolta riescono con molta precisione, ma per conseguirle pienamente fa d'uopo osservare certe condizioni speciali, secondo la natura del corpo organico, essendo che in certi casi giova operare a freddo oppure a caldo, in un liquido acido oppure in un liquido alcalino ecc.

Permanganato di potassa, MnKO^4 . — Si prepara per diverse maniere.

1° Si calcina una parte di perossido di manganese con 1 parte d'idrato di potassio, od 1,8 parti

seggono proprietà speciali da essere ricordati.

Manganato di stronziana. — Si prepara come il manganato baritico ed ha l'aspetto di una polvere di colore verde pallido, insolubile nell'acqua.

Manganato di calce. — Vedi MANGANESE (USI ED APPLICAZIONI DEL).

Manganato di piombo. — Berthier l'ottenne fondendo una mescolanza di due molecole di ossido di piombo. È un vetro di color verde che attrae l'ossigeno dall'aria diventando bruno.

Manganato acido di argento. — Allorquando col perossido d'idrogeno non acido si trasformò tutto il permanganato di potassa in manganato, se aggiungesi nitrato di argento si forma un precipitato nero di manganato acido di argento, che, seccato sull'acido solforico, ha l'aspetto di una materia scagliosa e splendente, e che trattato coll'acido cloridrico a freddo, si decompone svolgendo cloro, e deponendo cloruro di argento (Swiontkowsky).

MANGANATI (PER-) (chim. gen.). — I permanganati sono sali derivanti dall'acido permanganico MnO^4H , isomorfi coi perclorati, più stabili dei manganati, e si ottengono decomponendo i manganati col mezzo degli acidi, come dall'equazione:

di nitro, sciogliendo il prodotto della calcinazione nell'acqua, decantando la soluzione rossa che se ne ottiene, ed evaporandola da prima rapidamente finchè appaiano cristallini aghiformi, poscia con più lentezza affinchè la cristallizzazione si faccia regolare (Chevillot ed Edwards).

2° Si fonde del clorato di potassa con lampada a spirito, vi si aggiunge da prima idrato di potassio, poscia perossido di manganese in polvere fina ed in esuberanza, il quale si scioglie immediatamente formando una soluzione di un bellissimo verde. Si seguita a scaldare finchè tutto il clorato è decomposto, si lascia raffreddare la materia, si fa bollire con piccola quantità d'acqua, cessando quando il color verde della soluzione passò al rosso, si decanta dal perossido eccedente allorchè è alquanto calda ancora e si pone a raffreddare, con che cristallizza. Se la calcinazione non fu spinta innanzi sufficientemente le acque madri della prima cristallizzazione depongono perclorato di potassa insieme con permanganato (Woehler).

3° Si fa una soluzione di 10 parti d'idrato di potassio in scarsa quantità d'acqua e vi si stempera una mescolanza di 8 parti di perossido di manganese e di 7 parti di clorato di potassa, ambedue in polvere fina, si evapora a secco, con che si forma un poco di manganato; si polverizza finamente la mescolanza secca e si calcina in crogiuolo di platino con lampada a spirito, seguitando finchè tutto il clorato di potassa è decomposto, al quale effetto basta

un calore rosso scuro. Si lascia raffreddare la massa semifusa, si riduce in polvere grossolana, si bolle con molt'acqua, si lascia deporre, si decanta e si evapora rapidamente la soluzione limpida. Si decanta di nuovo perchè deponesi perossido di manganese e si lascia raffreddare, con che il sale cristallizza. Si raccolgono i cristalli, si lavano con poc'acqua fredda e si ridisciolgono nella minore quantità possibile di acqua bollente, acciò tornino a cristallizzare durante il raffreddamento. La quantità di permanganato ottenuto corrisponde a un terzo circa del perossido di manganese adoperato (Gregory).

4° Béchamp procedette per tutt'altra maniera. Prese 10 parti di perossido di manganese in fina polvere e lavato con acido nitrico, e lo mescolò con 12 parti di potassa sciolta con poc'acqua; fece seccare la mescolanza in recipiente di lamiera di ferro e poi l'introdusse in una storta tubulata di arenaria. Per la tubulatura introdusse un cannello che pescava fino al fondo, conducente un afflusso di ossigeno, mentre al collo della storta congiunse una canna di vetro piegata e pescante nel mercurio per contrassegno dell'andamento della operazione. La storta è scaldata al rosso; l'ossigeno è assorbito rapidamente, e cessatone l'assorbimento, si lascia raffreddare. Si estrae la materia, si esaurisce.

Graeger prepara il permanganato di potassa puro adoperando l'ossido di manganese, che si ottiene calcinando il carbonato quale precipita versando carbonato di soda nel liquido residuo della fabbricazione del cloro, e frazionando i precipitati. Si prendono 130 parti dell'ossido di manganese così ottenuto, si calcinano con 100 parti di clorato di potassa e 184 parti d'idrato potassico, privo al possibile di carbonato, e si procede pel rimanente come in addietro.

Il permanganato di potassa cristallizza in grossi prismi, quasi neri, aventi un riflesso metallico verde, e che stando all'aria prendono superficialmente un azzurro di acciaio senza che si manifesti una reazione profonda. In polvere sono di un rosso cremisi. Il permanganato di potassa è isomorfo col perclorato, tanto che i due sali possono cristallizzare insieme in qualsivoglia proporzione. È solubile in 15 a 16 parti di acqua fredda e la soluzione è di un bellissimo porpora, di un potere colorante considerevolissimo. La densità dei cristalli è uguale a 2,71; il volume specifico è uguale a 58,3, cioè sensibilmente prossimo a quello del perclorato, che è 54,5: inoltre i calori atomici dei due sali si accostano d'assai fra di loro.

Il permanganato in soluzione si altera rapidissimamente in contatto delle materie organiche, o scolorandosi e precipitando sesquiossido di manganese bruno, ovvero passando al verde, cioè convertendosi in manganato.

Tali reazioni talvolta riescono molto precise, ma

non si compiono tutte in uguali condizioni, occorrendo talvolta di agire a freddo e talvolta a caldo; talvolta in un liquido acido ed in altre in liquidi alcalini.

Agendo sull'ammoniaca, la converte a freddo in acido nitroso ed a caldo in acido nitrico; mentre dà nascimento ad ammoniaca quando opera su certe sostanze organiche azotate in concorso della potassa caustica. Wanklyn e Chapman osservarono che l'albumina in tal caso svolge una quantità d'ammoniaca proporzionale e costante; la morfina, la codeina, la papaverina, la stricnina, l'ioduro di metilstricnina, la brucina, i solfati di chinina e di cinconina, la nicotina, la naftilammia, la toluidina e l'acetato di rosanilina sprigionano in istato d'ammoniaca la metà esattissima dell'azoto contenuto, mentre la creatina ne sprigiona un terzo, e la teina un quarto. I derivati nitrici non danno ammoniaca in dette condizioni, ma forniscono acido nitrico; l'urea ed il ferrocianuro di potassio non producono ammoniaca.

Il cianogeno e l'acido cianidrico reagendo a freddo sul permanganato, fanno nascere nitrato di potassa; il ferrocianuro si converte in prussiato rosso; le combinazioni solforate danno origine ad acido solforico, che rimane in istato di solfato di potassa.

Il permanganato di potassa ossida la naftalina ingenerandone acido ftalico; la canfora convertendola in acido canforico, l'alcole in acido acetico, gli acidi grassi in acido succinico, ecc.

Si può in molti casi purificare certe materie organiche col mezzo del permanganato, il quale distrugge certe sostanze da cui sono rese impure; per esempio, si possono scolorare molti principii immediati, perchè distrugge le materie coloranti che sono aderenti ad essi.

Su certi metalli si comporta in modo speciale. Gibbs osservò che quasi non intacca lo zinco e fa l'ugual cosa col rame, quand'anche si scalda per più ore a 100°. Per lo contrario, ossida rapidamente il mercurio a freddo convertendolo in ossido mercurioso nero, che precipita insieme con ossido manganico bruno. A caldo la reazione è più rapida, con formazione di ossido mercurico. Sull'argento agisce molto debolmente; nulla a freddo sull'alluminio e sul magnesio, con debole reazione a caldo. Sul tallio, per lo contrario, opera più gagliardamente.

Coi sali metallici ossidabili cede ossigeno con facilità, in ispecie quando il liquido è alcalino. I sali ferrosi, stannosi e tallosi passano immediatamente a sali ferrici, stannici e tallici. Il sesquiossido di cromo in liquido alcalino ingenera cromato dall'alcali.

L'idrogeno solforato, l'idrogeno fosforato, gli acidi iodidrico, solforoso, fosforoso, ipofosforoso, arsenioso, ecc. decompongono immediatamente il permanganato di potassa; fa l'ugual cosa l'ioduro di

potassio, il quale si trasforma in iodato, mentre si si depone sesquiossido di manganese.

L'acqua ossigenata scolora immediatamente la soluzione del permanganato, producendone un sale manganoso quando il liquido è acido, o idrato di sesquiossido e di perossido di manganese quando il liquido è neutro od alcalino. In tali reazioni si svolge ossigeno libero con effervescenza. Se il liquido è neutro la reazione incomincia dalla trasformazione del permanganato in manganato acido di potassa; aggiungendo in allora nitrato d'argento si ottiene un precipitato nero di manganato acido di questo metallo.

Allorquando si scalda a 240° il permanganato in istato solido, si decompone svolgendo ossigeno e lasciando un residuo di manganato di potassa e di perossido di manganese. Facendo intervenire una corrente d'idrogeno ne rimangono potassa ed ossido manganoso.

Misto con fosforo o con solfo forma composizioni detonanti, che danno scoppio o percotendole od al calore. Mescolato al carbone si accende a somiglianza dell'esca.

Trattandolo coll'acido solforico concentrato svolge ozono e vapori di colore roseo, mentre il recipiente si copre di una materia bruna.

In soluzione acquosa, quando è neutro non soffre alterazione nemmeno a bollitura; aggiungendo un acido comincia a sviluppare ossigeno a 30° .

La soluzione non può essere feltrata sulla carta, perchè si decompone tosto deponendo sesquiossido di manganese; per conseguenza fa d'uopo operarne la filtrazione sul vetro pesto, o meglio anche sul cotone fulminante, come fu osservato da Boettger.

La potassa in grande eccedenza, quando è perfettamente pura non lo altera; ma basta una traccia di materia organica perchè tosto lo converta in manganato verde. La stessa potassa lasciata all'aria in modo da ricevere il polviscolo atmosferico, produce già l'inverdimento.

Quando si evapora nel vuoto il permanganato nella potassa pura, il sale cristallizza inalterato, ossia con debolissima riduzione. Quando si diluisce con molta acqua la soluzione potassica, ne succede l'inverdimento a poco a poco a freddo e con rapidità a caldo; è necessario che vi sia tanto di acqua, quanto occorre affinchè l'ossigeno prodotto dalla reazione rimanga tutto disciolto.

Permanganato di potassa in combinazione col manganato, $\text{MnO}^1\text{K} + \text{MnO}^4\text{K}^2 = (\text{MnO}^4)^2\text{K}^3$. — È una combinazione che si forma talvolta quando si prepara il permanganato di potassa, e che si può ottenere concentrando la soluzione dei due sali misti.

Cristallizza in prismetti esagonali monoclinici, solubili senza alterazione in acqua alcalina, che tingono in rosso azzurro.

Permanganato di soda. — Si prepara come quello di potassa adoperando la soda e il clorato di essa. Cristallizza più difficilmente del sale potassico, ed è liquescente e possiede proprietà somiglianti.

Permanganato di ammoniaca, $\text{MnO}^4(\text{AzH}^4)$. — Si prepara digerendo il permanganato d'argento col cloruro di ammonio, decantando la soluzione e lasciandola evaporare; oppure precipitando col solfato d'ammoniaca il permanganato di barita.

Si depone in cristalli anidri, che somigliano al permanganato di potassa, e che si decompongono facilissimamente al calore quando sono secchi.

Permanganato di barita, $(\text{MnO}^4)^2\text{Ba}$. — Si può preparare gorgogliando una corrente di acido carbonico in acqua contenente manganato di barita grezzo, o calcinando perossido di manganese con nitrato di barita, lisciviando, decantando, bollendo per un poco affine di decomporre il bicarbonato di barita ed evaporando il liquido chiaro fino a cristallizzazione. Si ottiene pure decomponendo il permanganato d'argento con cloruro di bario e concentrandolo.

È in grossi agghi duri, quasi neri, inalterabili all'aria, isomorfi col solfato e col seleniato di soda anidro. Si scioglie in rosso nell'acqua, colore che passa al viola quando si aggiunge acqua di barita fino a reazione alcalina; in allora evaporando il liquido si depongono cristalli di manganato.

Permanganato di stronziana. — È un sale deliquescente che cristallizza con difficoltà.

Permanganato di calce. — Sale deliquescente.

Permanganato di magnesia. — Sale deliquescente.

Permanganato di litina, MnO^4Li . — Cristallizza più facilmente dei sali precedenti, e i suoi cristalli sono inalterabili all'aria.

Permanganato di manganese. — Guyard diede questo nome ad alcuni ossidi di manganese intermedi, che ottenne precipitando 3, 4 o 5 molecole di un sale manganoso con una molecola di permanganato di potassa. Hanno le formole seguenti:



Il primo di tali composti non s'ingenera che a temperatura di 70° all'incirca. Posseggono colore bruno violaceo; calcinati lievemente forniscono per residuo sesquiossido di manganese; al calore rovente danno origine all'ossido Mn^2O^7 , il quale è di giallo arancio quando la calcinazione fu eseguita senza il contatto dell'aria, mentre ha il colore rosso consueto a tale ossido quando l'aria intervenne durante l'azione del calore. Detto ossido giallo calcinato lungamente a temperatura elevatissima, ed esclusa l'aria, fornisce protossido di manganese quasi puro.

Permanganato di rame, $(\text{MnO}^4)^2\text{Cu}$. — Sale deliquescente.

Permanganato di piombo, $(\text{MnO}_4)_2\text{Pb}$. — È un precipitato bruno che si scioglie nell'acido nitrico.

Permanganato d'argento, MnO_4Ag . — Si depone in cristalli voluminosi e regolari durante il raffreddamento di una mescolanza fatta calda delle due soluzioni di nitrato d'argento e di permanganato di potassa. Occorrono 190 parti di acqua a 15° per scioglierne una parte; è assai più solubile a caldo e si decompone per ebollizione.

Se ne trae partito per preparare diversi permanganati solubili, facendo digerire con esso i rispettivi cloruri.

MANGANESE (chim. gen.). — Simb. Mn; peso atomico 55. Il manganese è un metallo che non si riscontra mai in natura nello stato libero. Per lo più si trova in parecchi minerali bruni, combinato coll'ossigeno, col quale forma perossido od un ossido intermedio, ch'è il manganeso-manganico. I minerali più frequenti e più ricchi di esso sono la *hausmannite*, la *manganite* od *acerdese*, la *pirolusite* e la *braunite*. Si riscontra ancora, ma più di raro, in istato di solfuro, di carbonato, di silicato e di titanato; in tenuissima quantità, come materia colorante, in parecchi minerali siliciferi, non che nelle ceneri delle piante, negli ossi, nel sangue e nel latte degli animali (Pollani): in questi umori in proporzione sommamente tenue.

Fu solo nel 1774 che Scheele fece conoscere essere il minerale (noto in allora col nome di *magnesia nera*) l'ossido di un metallo speciale a cui diede il nome di magnesio; nome che fu poi convertito in quello di *manganio* o *manganese*, affine di evitare le confusioni. Gabn a poca distanza riuscì ad estrarre il manganese metallico, riducendone l'ossido col mezzo del carbone in crogiuolo brascato. Chevallot ed Edwards nel 1818 dimostrarono che il camaleonte minerale contiene un acido del manganese; Forchhammer nel 1820 distinse due acidi del detto metallo, distinzione che fu confermata nel 1832 da Mitscherlich.

Per estrarre il manganese fa d'uopo di mettere in opera azioni riducenti gagliardissime, poichè i suoi ossidi cedono l'ossigeno con grande difficoltà. Quando si fanno agire l'idrogeno ed il carbone al calore rovente sopra taluno degli ossidi naturali del manganese, se ne ottiene la riduzione parziale in protossido ma non oltre; tuttavia col carbone e la temperatura dell'incandescenza si riesce ad ottenere il manganese metallico.

John insegnò il seguente processo per conseguire l'effetto. Si calcina il carbonato di manganese in crogiuolo ben chiuso, con che si ottiene ossido di manganese in polvigno finissimo; si mesce con olio e s'introduce la pasta in crogiuolo coperchiato, che si calcina affine di trasformare l'olio in carbone. Si replica più volte l'operazione, si riduce in polvere la

materia carbonosa, s'impasta con un poco di olio in modo d'averne una pasta solida; questa s'introduce in crogiuolo brascato, empiendone con polvere di carbone la parte rimastane vuota; si scalda da prima al rosso per mezz'ora ad un'ora, indi si copre il crogiuolo lutandovi il coperchio accuratamente e si tiene per un'ora e mezza al fuoco più gagliardo di un forno a vento, temperatura che il crogiuolo può sostenere senza fondersi. L'ossido di manganese in quelle condizioni si riduce in metallo, il quale si trova nel fondo del crogiuolo coll'aspetto di un bottone o di un regolo emisferico, ma non puro, contenendo tracce di carbonio e di silicio derivanti dalle ceneri del carbone. Fa d'uopo sottoporlo per una seconda volta a forte calore in crogiuolo di carbone con borace, con che si spoglia del silicio e del carbonio, diviene più fusibile e splendente, e quando si scioglie in un acido non lascia residuo di polvere nera.

Brunner ottenne il manganese valendosi del cloruro o del fluoruro, con cui fece agire il sodio come nell'estrazione dell'alluminio. Si prendono 2 parti di fluoruro di manganese ed 1 parte di sodio tagliato in pezzettini e si dispongono a strati alterni in crogiuolo di Assia, indi si preme la materia, si copre con cloruro di sodio, su cui si pone uno strato di spatofluore in pezzettini ad evitare gli spruzzi. Si copre il crogiuolo, si scalda in forno a vento, da prima con moderazione, e quando si sente una specie di sibilo si porta al rosso chiaro per un'ora circa, dopo di che si chiudono tutte le aperture del forno e si lascia raffreddare. Se la temperatura fu alta sufficientemente il manganese metallico è nel fondo del crogiuolo in forma di regolo; se rimase al di sotto del necessario, fa d'uopo rifonderlo sotto uno strato di cloruro di sodio con $\frac{1}{10}$ di nitro.

In cambio del fluoruro si può adoperare cloruro di manganese misto con quantità uguale di spatofluore, ambedue in polvere finissima, usando il sodio per riduttore, come fu detto in precedenza.

Deville per ottenere il manganese comincia dal preparare artificialmente il perossido puro, che trasforma in ossido rosso per calcinazione. Mescola poscia l'ossido rosso con una quantità di carbone di zucchero insufficiente per la totale riduzione, scaldandolo in doppio crogiuolo di calce, a temperatura elevatissima, con che il metallo ridotto si raccoglie in un regolo solo nel fondo del crogiuolo, coperto da una scoria, che è una materia cristallina e violacea, della formola Mn^2CaO_4 . Il metallo così ottenuto è di colore rossigno come il bismuto, durissimo e fragilissimo.

Giles ebbe il manganese metallico di forma polverosa calcinando in corrente d'idrogeno l'amalgama di manganese preparata per l'azione dell'amalgama di sodio sopra una soluzione concentrata di cloruro

di manganese; e Fremy l'ottenne cristallino riducendolo il cloruro col mezzo del vapore di sodio. Finalmente Bunsen ricavò il manganese metallico da una soluzione concentrata del cloruro mediante l'elettrolisi.

Loughlin (1872) passò in rassegna i diversi metodi di estrazione del manganese, e trovò quanto segue:

Col metodo di Deville, il metallo è brucicco, fusibile, della densità di 7,95; coll'acido solforico reagisce con forza, ma decompone appena l'acqua a 92°.

Col metodo di Brunner si ha metallo in scarsa quantità, ed è durissimo, somigliante a ghisa bianca, e della densità di 7,20.

Loughlin ottenne ottimi risultati dai processi che stiamo per dire: 1° si arroventano in piccolo crogiuolo di porcellana (contenuto in altro di terra scaldato ad incandescenza) 50 gr. di ossido puro di manganese ricavato per calcinazione dal carbonato, con 25 gr. di cianuro di potassio e 15 gr. di carbone animale. Il prodotto riuscì poco coerente e della densità di 7,94. Riscalinato al calore bianco e lavato coll'acqua fredda, rimase in massa friabile e splendente, di un bruno nericcio, della densità di 7,99 e capace di decomporre l'acqua a 37°.

2° S'impastano 50 gr. di perossido puro e 10 gr. di carbone animale con olio di ricino, e si scalda per un'ora al calore candente. Si polverizza il prodotto, si mesce con altro carbone e si riscalda, ripetendo una seconda volta quest'operazione. In ultimo, si scalda una quarta volta ad incandescenza con 5 gr. di carbone e 10 gr. di borace. Il metallo così ottenuto soffrì un principio di fusione; ha il colore del bismuto, la frattura della ghisa e la densità = 7,998. Nell'aria secca si altera poco; nell'umida si copre di polvere bruna. Decompone l'acqua lentamente a 37°, rapidamente a 100°.

Il manganese estratto per riduzione da taluno dei suoi ossidi col mezzo del carbone è un metallo bianco-grigio che ha l'aspetto del ferro, alquanto cedevole e fragile, con istruttura finamente granulosa, e facilmente si rompe. Ha un peso specifico = 8,013 (John); è debolmente magnetico. Non si fonde che al calore più potente di un forno a vento. Si ossida rapidamente all'aria, per cui a conservarlo fa d'uopo tenerlo sotto il petrolio od in cannello di vetro chiuso a lampada. Immerso nell'acqua la decompone lentamente a temperatura ordinaria; si scioglie con facilità svolgendo idrogeno negli acidi solforico e cloridrico diluiti. Immerso nelle soluzioni metalliche, non vi produce riduzione, fatta eccezione per i sali di argento e di oro, che pure riduce scarsamente.

Quando fu estratto dal cloruro o dal fluoruro seguendo il processo di Brunner, possiede l'aspetto del ferro, è molto fragile e non magnetico, di una tale durezza che può corrodere il vetro come fa il dia-

mante, capace di ricevere il polimento e che rimane lucido nell'aria umida a temperatura ordinaria. Possiede un peso specifico tra 7,138 e 7,206. Scaldato su lamina di platino si colora come l'acciaio, coprendosi di un sottile velamento di ossido. Tenuto sotto acqua si ossida lentamente a temperatura ordinaria, più sollecitamente a quella dell'ebollizione, con scarso sviluppo d'idrogeno. Nell'acido solforico concentrato svolge un poco d'idrogeno a temperatura ordinaria; scaldando si scioglie con formazione di anidride solforosa; se l'acido è diluito, vi si scioglie facilmente anche senza scaldare, e fa l'ugual cosa nell'acido nitrico, nell'acido cloridrico diluitissimo e nell'acido acetico.

Confirmandolo fra i diti umidi esala un odore sgradevole, che somiglia a quello degli idrocarburi derivanti dalla ghisa per l'azione degli acidi, il che deriva senza dubbio da materie carbonose che contiene. Quando è polveroso decompone rapidamente l'acqua a temperatura ordinaria.

Regnault ne determinò il calore specifico e lo trovò uguale a 0,1217.

Il manganese è tra quei corpi elementari che manifestamente posseggono parecchi gradi di atomicità. Nel protossido, nel cloruro e nei sali manganosi si comporta come diatomico; nel sesquiossido è esatomico a somiglianza del ferro e dell'alluminio; nel perossido è tetraatomico, dacché si ha un tetracloruro, la cui esistenza fu dimostrata da Nicklès. Finalmente nell'acido permanganico funge le veci di corpo monatomico, essendo i permanganati isomeri coi perclorati.

Il suo peso atomico, stando alle determinazioni di Berzelius, Dumas e De Hauer, è = a 55; stando a Schneider, è = a 54. Tale peso atomico è vicinissimo a quelli del ferro, del cromo, del cobalto e del nichel, coi quali il manganese ha molta somiglianza.

MANGANESE (COMBINAZIONE COI METALLOIDI) (*chim. gen.*). — Delle combinazioni coll'ossigeno è discorso in altro luogo. Non è facile averli puri. Per ottenerli tali, che insieme col manganese non si riscontrino altri metalli, veggasi quanto è detto in **MANGANESE (SALI DI)** a pag. 607.

Cloruri di manganese. — Il manganese forma quattro cloruri, il manganoso, il manganico, il tetracloruro e l'eptacloruro, comportandosi in ciascuno con una valenza diversa.

Cloruro manganoso o protocloruro di manganese, $MnCl^2$. — Si conosce tanto in istato anidro quanto in istato d'idrato.

Anidro si ottiene facendo cadere il metallo polveroso nel gas cloro, con cui si combina accendendosi. Si prepara più facilmente col gas acido cloridrico secco sul carbonato manganoso o sull'ossido rosso, scaldando prima moderatamente ed in appresso fino

al rosso scuro; si continua la corrente del gas finché non succede più assorbimento. Si deve escludere accuratamente l'intervenire dell'aria durante la reazione, si lascia raffreddare il prodotto mantenendo la corrente del gas cloridrico, la cui esuberanza si scaccia con una corrente di aria secca. Si ottiene ancora scaldando in crogiuolo una mescolanza di perossido di manganese e di sale ammoniaco.

Il cloruro manganoso preparato col gas cloridrico ha l'aspetto di una massa tinta di un lieve roseo e con struttura laminare cristallina. Quando si prepara col perossido e il sale ammoniaco, oppure col gas cloro ed una mescolanza rovente di ossido manganoso e di carbone, si ottiene in cristalli di colore giallo.

È fusibile in liquido oleoso al calore rosso scuro, e non volatilizza neppure al grado della fusione del vetro. Non soffre decomposizione dal calore quando l'aria rimane esclusa; se interviene ed è umida, svolge gas cloridrico e lascia un residuo di ossido manganoso-manganico. Non è ridotto dall'idrogeno a temperatura rovente, ma lo è dall'idrogeno solforato con formazione di solfuro di manganese. Calcinato con solfo si converte parzialmente in solfuro. Esposto all'aria cade in deliquescenza; in contatto dell'acqua si converte in idrato svolgendo calore e si scioglie facilmente.

Il cloruro idratato si ottiene nel modo accennato, oppure sciogliendo il carbonato di manganese nell'acido cloridrico, ovvero taluno degli ossidi, avvertendo che gli ossidi superiori svolgono cloro nella reazione e che per essi deve operare a caldo.

Il cloruro preparato col perossido naturale non è puro; contiene acido cloridrico libero, ed i cloruri di calcio, bario, ferro, con talvolta quelli di cobalto, di niccolo, di rame e di piombo, metalli tutti che derivano dal perossido. Affine di purificarlo si fa ricristallizzare più volte, indi si digerisce con carbonato di calce o di manganese che precipitano il ferro, il cobalto ed il niccolo, poi coll'idrogeno solforato che fa deporre il piombo ed il rame. Si può anche con un solo reattivo, qual è il solfuro d'ammonio, precipitare in una volta i detti metalli, indi bollire la soluzione per espellere l'idrogeno solforato, filtrare e concentrare: il cloruro manganoso cristallizza puro, mentre rimane nell'acqua madre il cloruro di calcio, e quello anche di ammonio quando si fece uso del solfuro.

Il cloruro manganoso cristallizza in tavole quadrate, grosse, oblunghe, di colore roseo, contenente $6H^2O$, stando a Graham, e $4H^2O$, stando a Brandes, Schabas, Rammelsberg e Marignac. Nel vuoto con acido solforico perdono $2H^2O$ a temperatura ordinaria. A 25° divengono bianchi ed opachi, tra 25 e 37° perdono l'acqua igroscopica decrepitando e diventando duri; a $37^\circ,5$ induriscono di più; a 50°

sono semifluidi, e ad $87^\circ,5$ formano un liquido mobile che bolle a 106° . Tenuti per qualche tempo presso a 100° perdono 28 per 100 di acqua e si convertono in una polvere bianca contenente una molecola di H^2O .

Kraecke osservò che scaldando in aria secca il cloruro cristallizzato, perde HCl , e ciò fino a 130° , diventando verde: non isvolge cloro libero neppure a 200° . Seccato a 100° diventa di un verde pallido, non è più igroscopico, si scioglie parzialmente nell'acqua con sviluppo di calore, convertendosi in una polvere bianca, che è forse un cloruro basico.

I cristalli stando all'aria ne attraggono l'umidità e cadono in deliquescenza; l'acqua assorbita è uguale a 1,2 parte. Sono solubilissimi nell'acqua, solubili nell'alcole ed insolubili nell'etere e nell'essenza di trementina. La soluzione alcolica è verde e nel raffreddare depone cristalli scoloriti con $4H^2O$. La soluzione acquosa saturata a 10° contiene 38,9 per 100 di cloruro anidro; 46,2 per 100 a 31° ; 55,5 per 100 a 62° ; crescendo la temperatura, la solubilità diminuisce. Tale soluzione si altera a poco a poco specialmente per influenza della luce, deponendo un precipitato di sesquiossido, mentre rimane nel liquido cloruro manganoso-manganico.

La soluzione acquosa dei cristalli rosei in 10 a 12 parti di acqua è incolore. Quando è più concentrata apparisce di rosso pallido, ma diviene di un rosso intenso allorché concentrandola a 70° contiene 15 per 100 di cloruro. Concentrando ancora, passa all'arancio, poi al giallo, quando contiene 20 per 100 del sale. Seguitando a concentrare, tra 70 e 100° si fa verde, tanto da raggiungere il colore delle soluzioni del niccolo. Rimane verde aggiungendole a caldo acido cloridrico; nel raffreddare depone cristalli rosei. Mantiene il verde anche dopo versatovi dell'alcole assoluto.

La soluzione nell'alcole assoluto, che è verde, depone cristalli rossi per evaporazione; aggiungendole acqua, diventa rosea. Kraecke suppone che il cloruro di manganese si trovi nell'alcole in istato anidro.

Le osservazioni qui riferite del Kraecke furono contraddette da Kappers e da Baeyer, i quali attribuirono al cobalto ed al ferro i fenomeni descritti.

Quando si fa passare del cloro in una soluzione del cloruro manganoso non si osserva alterazione; aggiungendo un cloruro alcalino si ottiene un precipitato di perossido di manganese. Uguale effetto si consegue coll'acqua di cloro ed esponendo la mescolanza ai raggi solari.

Il cloruro manganoso anidro sciolto coll'alcole assoluto gli trasfonde la proprietà di ardere di fiamma rossa; evaporando la soluzione alcolica, si depongono cristalli incolore che contengono 43,3 per 100 di alcole, onde la loro composizione corrisponde alla formola $MnCl^2, 2C^2H^5O$.

Ossicloruro di manganese. — Sembra che si formi quando si calcina il cloruro manganoso in contatto dell'aria, poichè si svolge acido cloridrico. Péan de Saint-Gilles ottenne l'ossicloruro $\text{MnCl}^3, 3\text{Mn}^2\text{O}^3$ scaldando con nitro verso 280° il cloruro manganoso: si svolsero vapori nitrosi e rimase a prodotto fisso una polvere nera, che lavata con acqua possedeva la composizione data di sopra, composizione che probabilmente varia, variando il modo di sperimentare.

Cloruro manganoso ammonico. — Il cloruro manganoso può formare due composti cristallizzabili col sale ammoniaco, uno dei quali in cristalli cubici e della formola $\text{MnCl}^3, 2\text{AzH}^4\text{Cl}$, contenente una molecola di acqua, stando a Rammelsberg, e due molecole, stando a De Hauer. Questi cristalli per calcinazione forniscono ossido manganoso-manganico in piramidi microscopiche somiglianti all'haussmannite.

L'altro doppio cloruro $\text{MnCl}^3, \text{AzH}^4\text{Cl}, 2\text{H}^2\text{O}$ è in cristalli monoclini.

Cloruro manganoso e cianuro mercurico,
 $\text{MnCl}^3, \text{HgCy}^2$.

Poggiale l'ottenne evaporando spontaneamente una soluzione contenente i due sali in proporzioni molecolari. Cristallizza in tavole quadrangolari e scolorite, che sfioriscono rapidamente all'aria e sono molto solubili nell'acqua.

Cloruro manganico o sesquicloruro di manganese, Mn^2Cl^6 . — Non si conosce in istato solido, ma si ottiene disciolto quando si aggiunge del sesquiossido di manganese, in polvere finissima, a poco a poco ad impedire lo sviluppo di calore, nell'acido cloridrico concentrato e freddo. Si forma una soluzione bruna, che si scolora lentamente da sé a temperatura ordinaria e rapidamente scaldando ed al sole, mentre si svolge cloro e si ingenera cloruro manganoso. Tale soluzione scioglie i metalli, come fa l'acqua di cloro, converte in acido solforico gli acidi solforoso e solfidrico ed in acido carbonico l'acido tartarico. Diluendolo con acqua ne precipita sesquiossido di manganese, mentre si forma cloruro manganoso.

John, facendo passare gas cloro in una soluzione di 1 parte di cloruro manganoso in 19 parti di acqua raffreddata a 5° , ottenne una massa cristallina e gialla, che si fuse per la massima parte al più lieve innalzamento di temperatura. Detti cristalli cadevano rapidamente in deliquescenza all'aria e si decomponavano a blando calore come una soluzione di sesquiossido di manganese nell'acido cloridrico.

Tetracloruro di manganese, MnCl^4 . — Composto sommamente instabile, che fu ottenuto da Nicklès in combinazione coll'etere, indirizzando un afflusso di gas cloridrico secco in recipiente mantenuto a 0° e contenente etere e perossido di manganese. È un composto verde, solubile nell'etere, insolubile nel solfuro di carbonio, la cui composizione corrisponde alla formola $\text{MnCl}^4, 12\text{C}^4\text{H}^{10}\text{O} + 2\text{H}^2\text{O}$.

Eptacloruro di manganese, MnCl^7 . — Dumas l'ottenne aggiungendo a poco a poco del cloruro di sodio fuso ad una soluzione di manganato di potassa nell'acido solforico concentrato dentro storta tubulata. Si svolse un gas giallo, che si condensò interamente tra -15° e -20° in un liquido di colore verde bruno, che spandeva all'aria fumi porporini per l'azione dell'umido atmosferico. Trattandolo coll'acqua e colle basi si decompose in acido cloridrico ed in acido permanganico:



Tale composto non fu analizzato.

Esaminandolo col microscopio diede otto righe di assorbimento poste fra i numeri 66, 67, 68, 69 e fra 73 e 84, la riga di Na essendo 50 e quella di Sr essendo 98.

Rose lo considerò come un'anidride cloropermanaganica, il che sembra confermato da osservazioni di Aschoff, stando al quale conterrebbe MnClO^3 .

Bromuro manganoso, MnBr^3 . — Dal metallo in polvere scaldato nel vapore di bromo si ottiene il bromuro anidro, il quale ha l'aspetto di una massa fusa, di un roseo pallido.

Quando si scioglie il carbonato manganoso nell'acido bromidrico e si evapora, cristallizza il bromuro idrato $\text{MnBr}^3, 4\text{H}^2\text{O}$ in aghetti deliquescenti, rossi, isomorfi col cloruro manganoso idratato (Marignac). Scaldati a poco a poco in recipiente chiuso svolgono l'acqua di cristallizzazione e forniscono bromuro anidro; in contatto dell'aria svolgono bromo e lasciano un residuo di ossido manganoso-manganico. Trattandoli coll'acido solforico concentrato svolgono bromo ed acido bromidrico libero.

Tetrabromuro di manganese, MnBr^4 . — Nicklès ottenne una combinazione di etere col tetrabromuro di manganese, che non poté conseguire isolato.

Ioduro manganoso, MnI^3 . — Sciogliendo il carbonato manganoso nell'acido iodidrico se ne ha l'ioduro in massa cristallina e bianca, di sapore astringente. Scaldandolo in recipiente chiuso può essere fuso senza che si scomponga; se l'aria accede si svolge iodio e ne rimane ossido manganoso.

È isomorfo col cloruro e col bromuro e contiene $4\text{H}^2\text{O}$. Stando all'aria cade in deliquescenza; si scioglie facilmente nell'acqua, formando una soluzione scolorita che lo ridà in aghetti bianchi evaporandola, e che, stando all'aria, si altera alquanto deponendo fiocchi bruni. Svolge iodio quando si tratta col cloro o col bromo o con uno degli acidi nitrico e solforico concentrati.

Ioduro manganico o sesquioduro di manganese, Mn^2I^6 . — Dibattendo perossido di manganese in polvere finissima coll'acido iodidrico in soluzione acquosa e fredda, si ottiene un liquido di colore giallo-rosso cupo, e scaldato svolge iodio e rapidamente si converte in ioduro manganoso.

Fluoruri di manganese. Vedi vol. vi, pag. 495.

Cianuri di manganese. Vedi vol. iv, pag. 425.

Solfuro manganoso, MnS. — Detto più comunemente *solfuro di manganese*, si trova in natura cristallizzato e forma il minerale detto *alandina*. Si prepara artificialmente e in più maniere per via secca e per via umida; per via secca coi processi seguenti:

1° Si calcina una mescolanza intima di solfo e di perossido di manganese in polvere finissima. Svolgesi acido solforoso e ne rimane una polvere verde di solfuro manganoso.

2° Si calcina solfato di manganese con carbone in crogiuolo chiuso: il solfuro rimane in mescolanza di carbone.

3° Si fa passare una corrente di gas solfidrico a rovente sull'ossido, solfato e carbonato manganoso.

4° Si dirige un afflusso di vapore di solfuro di carbonio sull'idrato di sesquiossido, in canna di porcellana rovente: in questo caso il solfuro rimane colla forma di prismi rombici, di un bruno di ferro con cadenza al verde, riducibili in polvere di un verde scuro.

Per via umida si prepara:

1° Versando una soluzione di solfuro di ammonio in un sale di manganese.

È amorfo e di colore carnicino.

2° Conducendo una corrente di gas solfidrico in una soluzione di acetato di manganese. In questo caso contiene acqua d'idratazione e possiede un bel colore rosso (Woehler).

Il solfuro preparato per via secca è in massa fusa, di un grigio di acciaio, di splendore metallico, di frattura cristallina, riducibile in polvere di un grigio verde (Berthier): altre volte è in polvere verde, che imbrunisce all'aria perchè si ossida. Scaldato in contatto dell'aria, svolge solfo ed acido solforoso e si converte in ossido manganoso-manganico.

Scaldato nel gas idrogeno svolge acido solfidrico. Scoppia quando si espone al calore con nitro. In corrente di vapore di acqua, al rovente, produce idrogeno, acido solfidrico ed ossido Mn^2O^3 :



È lievemente intaccato dal cloro a caldo: meglio assai la reazione succede con quello che si ottiene mediante l'idrogeno solforato e il carbonato di manganese, con formazione di cloruro di solfo e di cloruro di manganese cristallino. Si scioglie facilmente negli acidi, compreso l'acido acetico.

Il solfuro che si ottiene per precipitazione, scaldato a 100° e in contatto dell'aria, si converte a poco a poco in una mescolanza di solfo, di ossido di manganese e di solfato manganoso. Calcinandolo, pure all'aria, fornisce anidride solforosa, protossido e perossido di manganese, e circa 44 per 100 di solfato manganoso.

Quando si calcina in recipiente d'onde l'aria rimanga esclusa, perde acqua e si converte in solfuro di manganese anidro e verde; trasformazione la quale si può ottenere, stando a Geuther, facendo congelare il liquido in cui il precipitato è sospeso. Stando a Muck, il solfuro verde così ottenuto è un ossisolfuro, poichè durante la calcinazione si svolge del solfo.

Miscendo il solfuro ottenuto per precipitazione con soluzioni metalliche neutre, per esempio dei solfati di cadmio e di rame, dell'acetato di piombo, del nitrato d'argento, del percloruro di ferro, si hanno i metalli convertiti in solfuri, mentre il manganese si scioglie.

Il solfuro di manganese è solubile in quantità piccolissima nel solfuro d'ammonio, ed anche nella soluzione d'idrogeno solforato.

Gorgeu crede anzi che la reazione tra il solfuro di manganese ed i sali metallici derivi dal suo disciogliersi nell'acido solfidrico, perchè venendo in contatto di tali soluzioni incomincia a decomorsi leggermente.

Il solfuro d'ammonio quando si usa in grande abbondanza trasforma il solfuro rosso in solfuro verde, effetto che non producono i solfuri degli alcali fissi. Si ottiene con facilità il *solfuro verde* aggiungendo del solfuro d'ammonio ad una soluzione ammoniacale e bollente di ossalato ammonico-manganoso, ed anche precipitando le soluzioni del cloruro o del solfato manganoso con solfuro ammonico, che da prima danno il solfuro rosso, il quale poi a poco a poco diventa verde e polveroso. Quando alle dette soluzioni si aggiunge del sale ammoniaco con solfuro di ammonio, si ottiene lentamente un precipitato di solfuro denso, di un nero verdognolo, che visto col microscopio è in tavole ottagonali e regolari. Il cloruro manganoso solido, e ugualmente il fosfato e l'ossalato, danno solfuro verde col solfuro di ammonio.

Osservando col microscopio il solfuro roseo, si vede che è amorfo; il verde è in piccole tavole quadrangolari e trasparenti (Muck).

Il solfuro roseo si converte nel verde scaldandolo in cannello chiuso a 150° con solfuro di ammonio in grande eccedenza: il solfuro di potassio ne ingenera un composto violaceo che aderisce forte alle pareti; l'acqua sola, l'acido solfidrico e l'ammoniaca non producono effetto.

Gli acidi ossalico, tartarico e citrico, come pure una grande eccedenza di ammoniaca e di sale ammoniacale possono impedire parzialmente o totalmente la formazione del solfuro di manganese.

Finalmente aggiungiamo che il solfuro di manganese si scioglie facilmente nei sali ammoniacali, da cui tuttavia il solfuro d'ammonio in abbondanza riprecipita solfuro verde quando la soluzione fu fatta nell'ossalato ammonico, e solfuro rosso quando fu fatta nel solfato.

Solfuro manganoso-potassico,



Si prepara fondendo solfato manganoso anidro con $\frac{1}{2}$ del suo peso di nero fumo e tre volte il peso di carbonato di potassa e di solfo. Da prima si scalda moderatamente finché si sia svolta l'anidride carbonica e sia formato il solfuro di potassio; indi si spinge fino al rosso chiaro. Se ne ha una massa perfettamente fusa, che si liscivia con acqua fredda e disaerata, rimanendone cristalli tabulari in massa, di un rosso scuro, che si sfoglia facilmente come la mica in laminette sottili e trasparenti del detto colore. Sostituendo il perossido di manganese al solfato manganoso, si ottiene il medesimo composto, ma di colore meno lucido.

Le laminette del doppio solfuro si ossidano rapidamente all'aria quando sono bagnate, diventando brune ed opache; secche perfettamente non soffrono alterazione per lungo tempo. Si sciolgono facilmente negli acidi con rapido sviluppo di gas solfidrico; sono quasi insolubili nell'acqua, nell'alcole e nell'etere. Nell'acqua aerata si sciolgono gradatamente con formazione di solfuro di potassio e d'iposolfito manganoso, lasciando un residuo di solfo e di sesquiossido di manganese. Scaldate su reticella di platino si coprono di una polvere verde di ossisolfuro di manganese (Woelker).

Solfuro manganoso-sodico. — Possiede la composizione del precedente e si prepara nel modo già indicato. Cristallizza in aghetti di un rosso chiaro, splendente, che somigliano per le loro proprietà al solfuro manganoso-potassico, rispetto al quale sono più facilmente ossidabili. Quando si trattano con acqua distillata diventano opachi rapidamente ed imbruniscono. Se in tale stato si mettono sotto campana con acido solforico o nel vuoto, tanto da divenire quasi secchi, e poi si tolgono, assorbono ossigeno con rapidità, e l'assorbimento diviene sì gagliardo da sviluppare tanto calore che i cristalli pigliano fuoco e ardono come fa un piroforo.

Ossisolfuro di manganese, $MnOS$. — Si forma allorché si sottopone il solfato manganoso all'azione di una corrente d'idrogeno a temperatura elevata, ovvero quando si calcina con solfo uno degli ossidi del manganese. È una polvere verde più pallida del solfuro, inalterabile a temperatura ordinaria, che piglia fuoco scaldandolo, convertendosi in ossido manganoso-manganico quasi puro, in ispecie quando il calore fu gagliardo in sulla fine. È facilmente solubile negli acidi, come il solfuro di manganese preparato in modo somigliante.

Persolfuro di manganese, MnS^2 . — Corrisponde per la composizione al perossido ed è il minerale chiamato *kauverite*. Fu preparato artificialmente da Senarmont scaldando in cannello chiuso a lampada, a 180° , una soluzione di un sale manganoso con un

persolfuro alcalino. Così preparato ha l'aspetto di una polvere di un rosso di mattone, inalterabile all'aria quando è secca.

Seleniuro di manganese. — Si forma per l'azione dei seleniuri alcalini coi sali manganosi. È un precipitato di colore rosso pallido, idratato, e che si decompone all'aria diventando più fosco.

Fosfuro di manganese. — Si ottiene da una mescolanza intima di 10 parti di biossido di manganese puro e calcinato, con 10 parti di ossi calcinati al bianco, 11 parti di sabbia quarzosa e bianca e 3 parti di nero fumo calcinato, scaldando per un'ora in crogiuolo di Assia coperto a tale temperatura che sia bastevole per fondere la ghisa. Od anche si preparerà calcinando gagliardamente in crogiuolo brascato una mescolanza di 10 parti di fosfato di manganese, 11 3 parti di nero fumo e di 3 parti di borace già calcinati.

Il fosfuro ricavato ha l'aspetto di un regolo cristallino, fragilissimo e del colore della ghisa grigia, con peso specifico = 5,951. È inalterabile all'aria; scaldandolo in contatto di essa brucia senza fiamma; scaldato con nitro svolge luce vivissima. Woelker, che lo analizzò, gli attribuisce la formula Mn^4Ph^2 ; trattato coll'acido cloridrico si scioglie in parte con sviluppo d'idrogeno fosforato non infiammabile spontaneamente. La parte indisciolta corrisponde alla formula Mn^2Ph^2 , e quella che si sciolse all'altra formula Mn^3Ph^2 .

Schroetter avendo scaldato manganese polveroso nel vapore di fosforo, n'ebbe un fosfuro della formula Mn^3Ph , insolubile nell'acido cloridrico, solubile nel nitrico e di peso specifico = 4,94.

Pelletier ottenne pure un fosfuro di manganese col fosforo e il metallo scaldato al rosso, in massa fragile e granulosa, più fusibile del manganese e inalterabile all'aria, forse identico con quello di Schroetter.

Struve calcinando in crogiuolo brascato una mescolanza di pirofosfato manganoso e di carbone di zucchero, ne ritrasse un fosfuro fragilissimo, somigliante alla ghisa grigia, parzialmente solubile nell'acido solforico e nell'acido cloridrico, facilmente solubile nell'acqua regia, solubile interamente nell'iodio con acqua, e di composizione intermedia fra Mn^3Ph^2 e Mn^4Ph^2 .

Quando si dirige una corrente d'idrogeno fosforato sul cloruro di manganese scaldato, e si tratta il prodotto con acqua bollente, ne rimane un fosfuro di apparenza metallica, insolubile nell'acido cloridrico e forse della formula Mn^3Ph^2 .

Arseniuro di manganese. — Il manganese arsenicale si riscontra in natura ed è noto col nome di *kaneite*. Dall'analisi di Kane parrebbe corrispondere alla formula Mn^6As^5 , che altri riducono in $MnAs$. Contiene 51,8 per 100 di arsenico e 45,5 di manganese.

Carburo di manganese. — Quando si prepara il manganese per via di riduzione da uno dei suoi ossidi col mezzo del carbone, il metallo ottenutone contiene in combinazione del carbonio, che rimane in istato di una polvere nera allorquando si fa disciogliere il detto metallo con un acido.

Brown, calcinando il solfocianato di manganese in crogiuolo chiuso, ottenne un carburo della formula MnC ; calcinandone il cianuro ottenne un altro carburo MnC^2 in forma di una polvere tenue e combustibile, od anche in ottaedri incolori e splendidi quando l'operazione fu condotta colle debite cautele.

Siliciuro di manganese. — Il silicio rimane combinato col manganese nella estrazione del metallo seguendo il metodo di Brunner. Quando si scioglie nell'acido cloridrico fornisce un residuo di silice, in proporzioni variabili, che Brunner trovò differire tra 1,6 e 6,8 per 100 analizzando 12 campioni del metallo ottenuto in altrettante preparazioni.

Sefstroem ottenne un siliciuro di manganese calcinando a temperatura elevata una mescolanza di silice, di ossido di manganese e di carbone. Aveva l'aspetto di un regolo metallico, di colore grigio di acciaio, ed era inattaccabile dall'acqua regia allorché conteneva dall'8 al 10 per 100 di silicio.

Woehler preparò siliciuri di manganese prendendo parti uguali di fluoruro di manganese, di vetro bianco, di criolite e di sodio, comprimendo la mescolanza in crogiuolo di Assia, coprendola con un misto di cloruro di potassio e di cloruro di sodio, e tenendo ad altissima temperatura fino a perfetta fusione: si formò un regolo duro, fragile, avente talvolta struttura laminare cristallina nella superficie di rottura, senza però particelle visibili di silicio, e contenente 11,7 per 100 di questo. Trattandolo coll'acido cloridrico si scioglieva con formazione di silice densa ma non cristallina, e l'idrogeno sviluppato era misto con siliciuro d'idrogeno. Trattato coll'acido fluoridrico svolse idrogeno di odore fetido.

Per la calcinazione di una mescolanza di cloruro di manganese, cloruro di sodio, spatofluore, vetro bianco e sodio metallico spingendo fino a fusione compiuta ebbe un siliciuro in regolo fragile, con caverne nel mezzo tappezzate di cristalli prismatici di un grigio d'acciaio che conteneva 13 per 100 di silicio.

Da una mescolanza di cloruro manganoso fuso, di spatofluore, di silicio-fluoruro di potassio e di sodio metallico ottenne un regolo molto fragile, di un bianco argentino, di frattura concoide e molto lucida, ed in cui trovò 6,5 per 100 di silicio. Finalmente da una mescolanza di cloruro manganoso, di sodio, di sabbia silicea in fina polvere e di criolite (i due ultimi nella proporzione di 22 : 26) ebbe un regolo gialliccio con segni di struttura laminare e contenente 11,4 per 100 di silicio.

Da tali risultati Woehler fu condotto ad ammettere che basti una tenue quantità di silicio per modificare notevolmente le proprietà del manganese metallico.

MANGANESE (COMBINAZIONI COLL'OSSIGENO) (*chim. gen.*). — Il manganese possiede grandi affinità coll'ossigeno, con cui dà nascimento ad ossidi basici, ad un ossido neutro e a due acidi, oltre ad un sott'ossido. Ne diamo la lista:

Sott'ossido di manganese	Mn^2O
Ossido manganoso	MnO
Ossido manganoso-manganico	Mn^3O^4
Ossido manganico	Mn^2O^3
Perossido di manganese	MnO^2
Anidride manganica rappresentata nei manganati	MnO^3
Anidride permanganica rappresentata nei permanganati	Mn^2O^7

Come dicemmo parlando del manganese metallico, questo corpo nei suoi ossidi manifesta la proprietà di sviluppare valenze diverse, essendo ora monovalente, ora bivalente ed anche tetravalente.

Sott'ossido di manganese, Mn^2O . — È un composto verde che si forma conservando per lungo tempo manganese metallico sotto l'acqua. John vi trovò 100 di manganese e 14,9 di ossigeno; Bachmann vi riscontrò una dose alquanto maggiore di ossigeno. È probabile che il prodotto analizzato da Bachmann contenesse un poco di protoossido.

Ossido manganoso o protoossido di manganese, MnO . — Si ottiene anidro calcinando carbonato, ossalato o idrato manganoso in crogiuolo chiuso, o meglio in corrente d'idrogeno, lasciando raffreddare il prodotto in atmosfera del gas. Liebig e Woehler consigliarono di prepararlo scaldando a fusione una mescolanza in parti uguali di carbonato di soda e di cloruro manganoso fusi in precedenza, coll'aggiunta di una tenue quantità di sale ammoniaco, indi esaurendo con acqua fredda la materia fusa.

Geuther l'ottenne dal perossido scaldato al rosso vivo dentro canna da fucile.

L'ossido manganoso anidro è una polvere di un verde grigio, fusibile al più forte calore di fucina in massa colorata di un bel verde. Per quanto si porti a temperatura gagliarda non perde ossigeno. È inalterabile all'aria. Scaldato al rosso bianco soffre riduzione dal carbone, non dall'idrogeno né dall'ossido di carbonio. Fuso con solfo svolge anidride solforosa e si converte in ossisolfuro manganoso. Calcinato in corrente di acido solfidrico dà nascimento ad acqua ed a solfuro di manganese. La sua densità è uguale a 5,091.

Deville l'ottenne cristallizzato in ottaedri trasparenti di un verde smeraldo, di splendore adaman-

tino, mediante una corrente d'idrogeno misto con pochissimo di gas cloridrico sull'ossido ricavato per riduzione da un ossido superiore, e mantenuto al calore rosso vivo.

L'idrato manganoso, MnH^2O^2 , precipita da un sale manganoso trattato con potassa caustica. Ha l'aspetto di una materia fioccosa e bianca, che stando all'aria imbruna perchè si trasforma in idrato di perossido, trasformazione prodotta immediatamente dall'acqua di cloro e da un ipoclorito. Quando si lava in apparecchio d'onde l'aria sia esclusa assolutamente e si secca in corrente d'idrogeno a calore soltanto bastevole per espellere l'acqua intrapposta, rimane in polvere che suol essere piroforica; portando il calore al rovente si fa incandescente e si converte in ossido manganico.

L'ossido manganoso e l'idrato si sciolgono facilmente negli acidi solforico, cloridrico e nitrico allungato, ingenerando sali manganosi.

Ossido manganoso-manganico, od *ossido rosso di manganese*, $Mn^2O^4 = MnO, Mn^2O^3$. — Si trova in natura insieme con altri minerali del manganese, ed in tale stato è noto col nome di haussmannite. È fra gli ossidi del manganese quello che si può ottenere più facilmente, e si forma per via artificiale in più maniere:

1° Quando si espongono il manganese metallico all'aria umida ed a temperatura ordinaria, svolge idrogeno di un odore speciale e si converte in una polvere di un rosso bruno, contenente una mescolanza dell'ossido manganoso-manganico, insieme con manganese non ossidato, contenente carbone e silicio. L'ossidazione succede più rapidamente quando il manganese è meno ricco di carbonio, l'aria più calda e più umida. Se il metallo è scaldato in contatto dell'aria, la sua trasformazione in ossido manganoso-manganico succede rapida ma senza incandescenza.

2° Tutti gli ossidi del manganese di ossidazione superiore calcinati fortemente si riducono in esso.

3° Quando si fa arrivare una corrente di vapore sull'ossido manganoso rovente, esso s'ingenera pure, mentre si svolge idrogeno.

4° Calcinando il perossido in corrente di ossigeno di aria o di azoto a temperatura superiore al rosso bianco, si ha la sua trasformazione in ossido manganoso-manganico, la quale succede più facilmente quando l'ossigeno scarseggia.

5° Ad ottenerlo puro si precipita cloruro o solfato manganoso purificati con un carbonato alcalino, si raccoglie, si lava e si secca il precipitato e poi si calcina in contatto dell'aria.

Ad averlo cristallizzato si procede come stiamo per dire:

1° Si fa arrivare un afflusso di vapor d'acqua nel cloruro di manganese scaldato a rovente.

2° Si calcina in crogiuolo una mescolanza di solfato manganoso e di solfato di potassa.

3° Si calcina una mescolanza di cloruro di calcio e di ossido manganoso su disco di terra.

4° Si fa giungere una corrente lentissima di acido cloridrico nell'ossido rosso amorfo a calore gagliardo.

5° Si fonde l'ossido amorfo nel borace e indi si liscivia con acqua.

L'ossido manganoso-manganico è una polvere di un rosso bruno, che passa al nero scaldando, e ritorna del colore primitivo nel raffreddare. Bollendolo con acido solforico diluito si sdoppia in protossido ed in perossido; con acido solforico concentrato e caldo si scioglie svolgendo ossigeno; coll'acido cloridrico concentrato e caldo si scioglie mentre sprigionasi del cloro. Si scioglie senza decomposizione in una soluzione calda e concentratissima di acido fosforico, e negli acidi concentrati a freddo solforico, cloridrico, ossalico e tartarico, ma soltanto in tenue quantità. Tali soluzioni trattate con potassa caustica danno un precipitato bruno che si crede dell'ossido idratato. Scaldando con acqua le dette soluzioni degli acidi e con un riducente ingenera sali manganosi, eccettuata la soluzione nell'acido fosforico.

L'acido nitrico bollente sdoppia l'ossido manganoso-manganico come fanno gli altri acidi.

Quando è cristallizzato ha colore nero bruno, e la densità di 4,856; l'amorfo ha la densità di 4,718. È riducibile in polvere bruna o di un rosso bruno.

L'idrato manganoso-manganico si forma quando con un alcali si precipita una soluzione di esso; ha l'aspetto di un precipitato bruno ed amorfo.

Ossido manganico o sesquiossido di manganese, Mn^2O^3 . — Si riscontra in istato nativo nella braunite; idratato forma il minerale detto manganite od acerdese.

Si ottiene anidro ed in forma di polvere nera calcinando il nitrato manganoso, il perossido di manganese o l'idrato manganico al rosso scuro, avvertendo che se il calore è troppo gagliardo il residuo è di ossido manganoso-manganico.

Schneider l'ottenne calcinando il perossido puro in atmosfera d'ossigeno, avvertendo che, come fu notato da Dittmar, fa d'uopo che la tensione dell'ossigeno corrisponda circa a quella di un'atmosfera, perchè a tensione minore si forma un ossido inferiore.

Ha la densità di 4,325; quella della braunite è uguale a 4,75. Calcinato in recipiente chiuso a forte calore e nell'aria perde ossigeno convertendosi in ossido manganoso-manganico. Bollito con acido nitrico o con acido solforico diluito si sdoppia in ossido manganoso ed in perossido. Coll'acido solforico concentrato e caldo si riduce in ossido manganoso con sviluppo di ossigeno; coll'acido cloridrico caldo si scioglie svolgendo del cloro.

Idrato manganico, $Mn^2O^3.H^2O = Mn^2O^3.H^2O$. — Si forma quando si espone all'aria l'idrato manganoso ottenuto per precipitazione, ovvero facendo gorgogliare una corrente di cloro, ma non a saturazione, nel carbonato manganoso stemperato in acqua, mantenuto in eccedenza, e lavando il precipitato con acido acetico o con acido nitrico diluitissimo per disciogliere il carbonato che non fu decomposto; in questo caso il prodotto contiene un poco d'idrato di perossido. Carius l'ottenne scaldando il perossido di manganese polverizzato dopo averlo bagnato con acido solforico concentrato. Allorquando la mescolanza divenne fluida e verde si diluisce con acqua, si lava il precipitato, e si secca a 100° .

È una polvere bruna di un bruno cupo che sporca le dita. Scaldandolo a temperatura superiore a 100° perde acqua. Bollendolo con acido nitrico di mediocre concentrazione si decompone in protossido che si scioglie, ed in idrato di perossido. Si scioglie nell'acido cloridrico freddo, formando cloruro manganico; si combina coll'acido solforico concentrato a temperatura alquanto inferiore a 100° , senza che si scioglia. Trattandolo coll'acido solforico diluito si scioglie unicamente allorquando contenga una tenue quantità di ossido manganoso, formando una soluzione di colore viola.

Perossido di manganese, MnO^2 . — Si trova in natura col nome di *pyrolusite* o *polianite*, ed è il minerale più abbondante del metallo.

Può ottenersi anche artificialmente e puro col mezzo di diversi processi:

1° Calcinando nitrato manganoso gradatamente fino al rosso scuro, polverizzando il residuo, trattandolo con acido nitrico bollente per separare l'ossido manganoso che vi rimane, lavando il residuo e calcinandolo a temperatura non troppo elevata, agitando di continuo.

2° Si scalda accuratamente una mescolanza di carbonato manganoso e di clorato di potassa e si ripiglia il residuo con acqua che lascia indisciolti il perossido.

3° Si porta a temperatura di 260° il carbonato manganoso in crogiuolo scoperto, non oltrepassando i 300° ; si tratta il residuo con acido cloridrico diluitissimo, che toglie il carbonato non decomposto, mentre rimane puro perossido.

4° Si prende una soluzione di un sale manganoso che sia privo interamente di ferro, e si sottopone alla corrente elettrica, bastandone una debole; al polo positivo si depona il perossido di manganese.

In istato anidro è nero, duro e con isplendore alquanto metallico. Si annovera tra i buoni conduttori dell'elettrico, e diviene fortemente elettro-negativo in contatto dei metalli, onde si usano dischi di carta coperti di esso per la formazione delle pile secche. Scaldandolo a temperatura superiore a 300°

si riduce in ossido manganico ed in manganoso-manganico, a seconda del grado di calore; la decomposizione succede più facilmente in recipiente aperto. Calcinandolo in crogiuolo brascato si riduce in protossido; calcinandolo con solfo produce ossi-solfuro con isvolgimento di anidride solforosa. Coll'acido solforico concentrato si decompone svolgendo ossigeno, e forma una soluzione bruna di solfato manganico; scaldando perde la metà dell'ossigeno e ingenera solfato manganoso.

Si scioglie nell'acido solforoso dando nascimento a solfato e ad iposolfato di protossido di manganese, converte l'acido nitroso in nitrico con formazione di nitrato manganoso, e dà la stessa reazione col biossido di azoto.

Calcinandolo con idrato di potassio fuori del contatto dell'aria si converte in manganato potassico ed in idrato manganico; se l'aria interviene in allora si trasforma tutto in manganato. La prima reazione, che succede secondo l'equazione



fece credere a taluno che il perossido di manganese si debba considerare una combinazione di anidride manganica e di sesquiossido di manganese,



Il perossido di manganese tende ad ossidare certe sostanze organiche, come lo zucchero, l'acido ossalico, ecc., succedendone sviluppo di anidride carbonica. Si usa nei laboratori e nelle industrie per estrarre il cloro dall'acido cloridrico. Misto col clorato di potassa, ne determina la scomposizione a temperatura più bassa dell'occorrente quando il clorato è solo: la reazione comincia tra 200 e 205° ; a 250° succede uno sviluppo intestino di calore nella massa; non si produce perclorato.

Idrati del perossido di manganese. — Se ne conoscono diversi. Quando si decompongono spontaneamente i manganati ed i permanganati sciolti in acqua od in un acido diluito, depongono un precipitato nero-bruno che si raccoglie in una massa nera e coerente del monidrato $MnO^2.H^2O$; il quale si ottiene pure facendo bollire l'idrato manganico con acido nitrico diluito.

Berthier avrebbe ottenuto un altro idrato col cloro ed il carbonato manganoso stemperato nell'acqua, mantenendo il cloro in esuberanza. Trattando coll'acido acetico la polvere nera formatasi e lavandola con acqua, corrisponde alla formola $3MnO^2.2H^2O$, stando al detto chimico, oppure $2Mn.H^2O$, stando ad altri. Lo stesso idrato s'ingenera facendo agire ipoclorito di calce o di soda con un sale manganoso. È una polvere tenue, di colore bruno cupo, che sporca i diti, consta di piccole squamette splendenti, e perde ossigeno ed acqua al rosso-nero. È un ossidante attivissimo.

Un terzo idrato della formola $3MnO^2.H^2O$ si de-

pone in istato di una polvere nera quando si concentra una soluzione di bromato manganoso; a 200° perde tutta l'acqua combinata.

Un quarto idrato $4\text{MnO}^{\cdot}\cdot\text{H}^{\cdot}\text{O}$ è prodotto dall'azione dell'acido nitrico concentrato e bollente sull'idrato di sesquiossido o su quello dell'ossido manganoso-manganico. È in masse pesanti di colore nero bruno e di frattura terrosa.

Un altro idrato ancora piglia nascimento dalla reazione del permanganato di potassa sui sali manganosi.

Gorgeu osservò pur anco un perossido di manganese solubile, o, per meglio dire, diffusibile nell'acqua con sembianza di soluzione, quando si lava a lungo il perossido precipitato. Seguitando a lavarlo finchè i lavacri cessino di essere acidi, l'acqua si colora di bruno, sembra limpida per trasparenza e torbida per riflessione; a tale si conserva per più settimane, ma basta qualche gocciola di un acido o di un alcali per eccitarne immediatamente la precipitazione.



Acido permanganico, MnHO^{\cdot} . — Non è ben nota l'anidride, e l'acido stesso è conosciuto non perfettamente. Si ottiene decomponendo il permanganato di barita con acido solforico, oppure dall'azione del perossido di piombo con una mescolanza di un sale di manganese e di acido solforico, ed in altre diverse reazioni.

Per prepararlo si decompone il permanganato di barita con tanto di acido solforico quanto basta appena a precipitare la barita. Così ottenuto da Mitscherlich risulta poco stabile, non di più del perossido d'idrogeno, poichè si altera fra 30 e 40° con sviluppo di ossigeno e posatura di perossido di manganese, imbianca le materie colorate come il cloro, e distrugge le sostanze organiche.

Hünfeld procedette per altra maniera nel prepararlo: trattò il manganato di barita con acqua calda, con che si forma permanganato della base e perossido di manganese, e vi aggiunse tanto di acido solforico, quanto bastasse a precipitare la barita. Evaporò a blando calore fino a secco la soluzione decantata, ridiscioglie il residuo nell'acqua, con che rimase indiscioltto un poco di solfato di barita, ed evaporò di nuovo; per tale maniera l'acido permanganico libero rimase coll'aspetto di una massa cristallina e raggiata, di colore rosso-scuro, dello splendore dell'endaco e solubile per intero nell'acqua.

Un terzo processo di preparazione consiste nel decomporre coll'acido carbonico il manganato di barita stemperato in 30 parti di acqua fino a che il sedimento sia divenuto bruno. Si lascia deporre, si decanta il liquido, si feltra per amianto, si precipita con due o tre gocce di acido solforico diluito la barita che può rimanere in soluzione. Evaporando nel

Il perossido adoperato da Gorgeu era quello che si ottiene idratato per l'azione dell'acido nitrico concentrato sull'idrato di sesquiossido. Lo stesso autore osservò che in tale maniera di soluzione arrossa lievemente il tornasole, e che si combina colle basi dando origine a composti salini.

Acidi del manganese. — Notammo in principio di quest'articolo che il manganese dà origine a due acidi, l'acido manganico e l'acido permanganico; il primo dei quali è bibasico, mentre il secondo è monobasico.

Acido manganico, $\text{MnH}^{\cdot}\text{O}^{\cdot}$. — Non si conosce l'anidride manganica e neppure l'acido se non in parecchi dei composti salini, in cui l'idrogeno è sostituito da un metallo. Allorquando si tentò di ottenerlo libero trattando il manganato di potassio coll'acido solforico concentrato, come per la preparazione dell'acido permanganico, si riesce alla formazione di questo ed alla precipitazione del perossido:

vuoto secco l'acido permanganico si decompone, ma concentrando a blando calore e lasciando raffreddare, Frommherz ottenne l'acido permanganico in aghetti sottili di colore carmino cupo, che fornirono 8,4 per 100 di acqua quando furono decomposti; l'acido permanganico $\text{MnO}^{\cdot}\text{H}$ ne dovrebbe fornire 7,5 per 100.

Quando si fonde in una storta l'acido permanganico secco con anidride solforica, indi si distilla a temperatura elevata, si ottiene un sublimato aciculare di un rosso chermisino, che Berzelios credette una combinazione degli acidi permanganico e solforico. Se si versa acido solforico concentrato sopra una quantità notevole di permanganato di potassa, succede uno sviluppo notevole di calore, con fiamma rossa, mentre si depongono fiocchi bruni di ossido manganico. Sembra che la fiamma rossa contenga acido permanganico libero in istato gasoso, e di fatto Terreil ne dimostrò la volatilità, e se ne valse per conseguirlo in istato puro. A tal fine sciolse del permanganato di potassa in acido solforico, $\text{H}^{\cdot}\text{SO}^{\cdot}$, H^{\cdot}O , e distillò la soluzione giallo-verde al bagno maria tra 60 e 70°. L'apparato si empl di un vapore violaceo, il quale si condensò in un liquido verde-bruno, non contenente nè cloro nè acido solforico, ma formato di puro acido permanganico. Per tale maniera però non si può ottenere che una tenue quantità dell'acido, poichè ad un dato istante, quando l'acido distillato è in proporzione alquanto considerevole, si decompone spontaneamente con breve detonazione e separazione di ossido manganico.

Stando a Terreil, l'acido permanganico preparato per distillazione è un liquido verde-bruno, di splendore metallico e solidificabile. Attrae l'umidità avidamente; sciogliendolo piglia un bel violaceo, e pre-

servandolo dalla polvere può conservarsi per un tempo abbastanza lungo. Scoppia nello scaldare; ma applicandogli il calore lentamente volatilizza in vapori violacei di speciale odore metallico. Possiede un notevole potere ossidante; accende la carta e l'alcole all'istante, e coll'ultimo fa scoppio. In contatto dei corpi grassi scoppia con violenza. Si scioglie fino ad un certo punto in verde nell'acido solforico concentrato, e se quest'acido contiene 3 molecole di acqua la soluzione è violacea.

In soluzione acquosa l'acido permanganico è di un bel colore cremisino per riflessione, violaceo per trasparenza. Il suo potere colorante è grandissimo. Ha sapore dolcigno da prima, indi amaro e metallico. Esponendo il liquido alla luce, o alla temperatura di 45°, si decompone lentamente; per ebollizione la decomposizione è più rapida, e tanto più rapida quanto più la soluzione è diluita.

L'acido permanganico converte a poco a poco il fosforo in acido fosforico e il solfo con grande lentezza in acido solforico, l'iodio e l'acido iodidrico in acido iodico; ossida pure lentamente il carbone. Ossida eziandio molti metalli, perfino il rame, l'antimonio, il bismuto, il mercurio, l'argento, purché si prolunga il contatto; ossida al massimo quasi tutti gli ossidi metallici.

Decompono l'ammoniaca con formazione di acqua e di azoto; reagisce con molti corpi semplici e composti; soggiace a decomposizione mediante una corrente d'idrogeno, d'idrogeno fosforato, di idrogeno solforato ecc. In tutte le sue decomposizioni perde ossigeno e si trasforma in idrato di sesquiossido o di perossido; in certi casi però è ridotto fino a protossido che rimane disciolto, come cogli acidi solforoso e cloridrico, col primo dei quali forma solfato manganoso e col secondo cloruro manganoso.

Aoidride manganica. Vedi il *Vol. di complemento*.

MANGANESE (COMPOSTI DI) (farm.). — Dacché Millon affermò che nel sangue il manganese sussiste in istato normale col ferro, affermazione posta in dubbio da Glenard, alcuni pratici ne introdussero l'uso in terapeutica, e fra di essi particolarmente Hannon e Pétrequin. Egli se ne valsero contro la cloroanemia, ed osservarono che giova in quei casi nei quali il ferro non produsse buon effetto, e l'amministrarono sì da solo che unito col ferro.

Fra i composti di manganese adoperati in medicina citiamo il perossido, il solfato, il cloruro, l'ioduro e il carbonato; anche il permanganato di potassa si adopera qualche volta, in ispecie come disinfettante.

Perossido di manganese. — È il manganese del commercio; ma poiché contiene carbonati di manganese, di calce, silice e sali di ferro, perciò si purifica, polverizzandolo finamente, facendolo digerire nell'acido cloridrico diluito e poi lavandolo e seccandolo.

Purificato che sia si amministra in dose di 30 cen-

tigrammi a 2 gr. come anticlorotico ed emmenagogo, e contro certe forme di dispepsia, in cui sembra giovare anche meglio del magistero di bismuto.

Solfato di manganese. — Per uso farmaceutico si prepara versando una soluzione di carbonato di soda nel cloruro manganoso, raccogliendo il precipitato su feltro, lavandolo e sciogliendolo nell'acido solforico diluito; si evapora la soluzione finché il sale cristallizza. Si può anche ottenere dal residuo della reazione dell'acido solforico sul perossido quando si preparò l'ossigeno coll'uno e coll'altro insieme. Si deve calcinare il residuo secco fino al rosso scuro, con che si elimina il ferro; si liscivia con acqua il prodotto calcinato, e si aggiunge al liquido a gocce a gocce una soluzione di solfuro di bario finché il precipitato che si forma è nero, cessando quando diventa bianco giallognolo. Si feltra e si concentra fino a cristallizzazione.

Il solfato di manganese fa parte degli ingredienti con cui si preparano certe acque minerali.

Carbonato di manganese. — Si prepara col cloruro manganoso e il carbonato di soda. È una polvere bianco-rosea, insipida ed inalterabile all'aria. Fra i preparati di manganese è il più conveniente per la medicina.

Cloruro manganoso. — Resta come residuo della preparazione del cloro mediante il perossido di manganese e l'acido cloridrico. Si purifica con replicate cristallizzazioni.

Fu lodato per la guarigione delle afte; nell'interno si dà a piccole dosi per vincere certe qualità di volatiche.

Ioduro manganoso. — Si prepara decomponendo col solfato di manganese una soluzione d'ioduro di bario. Si feltra tosto il liquido e si evapora con rapidità, perché si altera facilmente.

Se ne fa uno sciolloppo prendendo

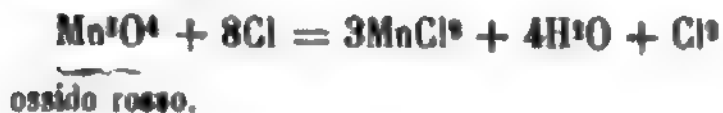
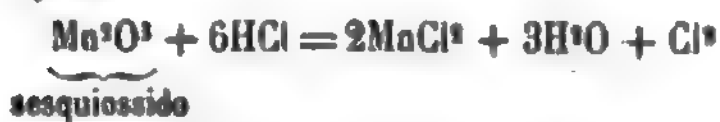
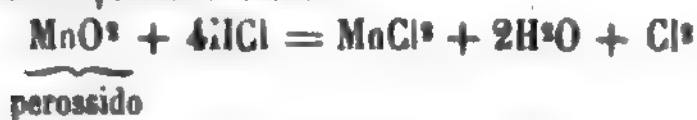
Solfato di manganese cristallizzato	gr.	5
Ioduro di potassio	»	7
Sciroppo di zucchero	»	1000

S'introduce il solfato in fiaschetti di vetro e si scioglie a caldo con 8 o 10 gr. di acqua; si aggiunge ioduro di potassio e si lascia raffreddare. Si decanta il liquido, si lava il residuo con alcole di 95 centesimali, che si mesce colla soluzione acquosa decantata e poi si feltra. Si scalda lo sciolloppo a bollitura, vi si sovraversa la soluzione alcolica d'ioduro di manganese, seguitando a far bollire finché tutto l'alcole sia dissipato. Si amministra come lo sciolloppo d'ioduro ferroso, ma solo in qualche raro caso.

Permanganato di potassa. — Si adopera come un potente disinfettante. Non torna conto di prepararlo, poiché il commercio lo fornisce per tal uso di sufficiente purezza. Per disinfettare se ne fa soluzione acquosa ad $\frac{1}{10}$, che si diluisce fino a formare 25 litri per 1 chilogr. Si amministra tanto per l'interno che

per l'esterno, in clisteri, in gargarismi ed in lavacri per le piaghe puzzolenti e cancrenose. Non dev'essere mescolato con ingredienti che sieno di natura organica, perchè immediatamente sarebbe scomposto. In Inghilterra si usa col nome di *acqua ozonizzata* la soluzione di permanganato di potassa ad $\frac{1}{500}$.

MANGANESE (DETERMINAZIONE DEL VALORE COMMERCIALE DEI MINERALI DI) (chim. tecn.). — Nelle industrie si trae partito dai minerali ossidati del manganese e dagli ossidi rigenerati da certe operazioni per preparare il cloro e gl'ipocloriti, e per alcuni composti o ad acido o a base di manganese che furono applicati utilmente in diverse maniere. Perciò la necessità di farne l'assaggio affine di determinarne il valore reale, il quale dipende dalla maggiore proporzione di ossigeno che contengono, e dalla quantità minore delle materie eterogenee che vi sono commiste. I manganese naturali contengono una certa quantità di ganga ed altri ossidi, per cui quando si fanno reagire cogli acidi cloridrico o solforico ne consumano una data proporzione senza utile effetto, dacchè tutto quell'acido che salifica gli ossidi eterogenei non giova nè a sprigionare ossigeno, nè a sviluppare il cloro. I minerali stessi ed anche gli ossidi rigenerati contengono spesso volte ossidi inferiori del manganese, che svolgono copia minore di ossigeno o di cloro cogli acidi mentovati, onde anche in detto caso vi è un consumo inutile di acido. Il tipo del manganese industriale è il perossido ossia la pirolusite pura MnO_2 ; tutto ciò che in un minerale od in un ossido rigenerato si riscontra di estraneo o di ossido inferiore al perossido si deve considerare come un diminuento della bontà della sostanza. Se, ad esempio, il minerale è accompagnato da ossido di ferro e da carbonato di calce, una parte dell'acido adoperato nella reazione va perduta a salificare il ferro e la calce; se è accompagnato da sesquiossido o da altro ossido minore, una parte dell'acido resta egualmente perduta, perchè quel tanto di manganese che si può considerare in istato di protossido non isprigiona ossigeno coll'acido solforico, nè cloro coll'acido cloridrico. Mettendo in confronto il quantitativo di cloro che si ottiene dal perossido, dal sesquiossido e dall'ossido rosso Mn_2O_3 , si vedrà che per la stessa quantità equivalente dei tre composti occorre, a sviluppare uguale quantità di cloro, una proporzione crescente di acido cloridrico dal primo al terzo:



Quando si abbia da eseguire un assaggio industriale di manganese, si dovrà procedere a due operazioni distinte, cioè:

1° Si cercheranno quante siano le sostanze per cui si consumerebbe una proporzione notevole di acido senza che si produca effetto utile;

2° Si cercherà quanto l'ossido di manganese in esame contenga di ossigeno disponibile, cioè quanto di cloro può sviluppare per un dato peso.

Ricerca delle materie estranee per cui si fa consumo inutile di acido. — Si pesano 45^{re},36 del minerale di manganese già ridotto in polvere fina, si introducono in palloncino di vetro con 40 gr. di acido cloridrico acquoso della densità di 1,09, si chiude il palloncino con un turacciolo pertugiato che porta un lungo cannello di vetro dritto, e si scalda finchè tutto quanto il minerale sia disciolto, indi si aggiunge alla soluzione, che si diluisce, qualche pezzetto di marmo (2 o 3) di peso noto. Si scioglie tanto del marmo quanta è la proporzione dell'acido rimasto libero. Si scalda a blando calore per rendere più completa la reazione tra il marmo e l'acido, dopo avere infitto di nuovo il turacciolo col cannello nel collo del palloncino; cessato lo sviluppo gassoso, si tolgono i pezzetti di marmo, si lavano, si seccano e si pesano, e dalla diminuzione del peso si arguisce quanto occorre di calce per saturare l'acido libero.

Può succedere che nella reazione tra il minerale di manganese e l'acido cloridrico non si riesca a soluzione completa, per quanto si continui a scaldare; in tal caso ciò che rimane indiscioltto consta di spato pesante o di ganga silicea, il cui peso dev'essere determinato. Si decanta il liquido chiaro, si versa acqua distillata sulla polvere indiscioltta, che si raccoglie su piccolo feltro, seguitando a lavare con acqua finchè il lavacro cessa di essere acido; si secca il feltro colla polvere e si determina il peso di questa.

Mentre si fa l'esperienza che abbiamo descritta, se ne eseguisce un'altra in palloncino somigliante al primo, versandovi 40 gr. di acido cloridrico ed introducendovi una quantità di marmo uguale a quella che si adopera per l'altra esperienza, ma senza aggiungervi il minerale di manganese. Si opera come fu detto, ed allorquando cessò lo sviluppo gassoso, si raccolgono i pezzetti di marmo non disciolto, si lavano e si pesano. In questo caso la proporzione del marmo che fu sciolta è maggiore che nel precedente. Ad ogni centigrammo di marmo disciolto corrispondono milligrammi 7,3 di acido cloridrico anidro. Dalla perdita di peso a cui soggiacque il marmo nella seconda esperienza si sottrae quella che si ebbe dello stesso marmo, allorchè si operò coll'acido che aveva sciolto il minerale di manganese, e il residuo della sottrazione rappresenta la quantità dell'acido che reagì col perossido di manganese, quantità la quale, come abbiamo avvertito, equivale a milli-

grammi 7,9 dell'acido stesso per ogni centigrammo del marmo.

Veniamo ad un caso pratico. Suppongasi che nella seconda esperienza la perdita di peso del marmo sia stata uguale a 10 grammi, ossia a 1000 centigr.; l'acido che abbisognò per la decomposizione equivarrà a 7^{gr.},3. Suppongasi ancora che l'acido rimasto libero nella reazione coll'ossido di manganese abbia sciolto 1 gr. di marmo, ne risulterà che il marmo vi si sciolse per 9 gr. in meno che nella seconda esperienza, per cui sarà occorsa per sciogliere il manganese una proporzione di acido cloridrico corrispondente a 9 gr. di marmo, ossia a 9 volte 0,73, ossia 6^{gr.},57 dell'acido suddetto. Per conseguenza i 4^{gr.},36 dell'ossido di manganese sottoposto all'assaggio avranno neutralizzato 6^{gr.},57 di acido cloridrico anidro.

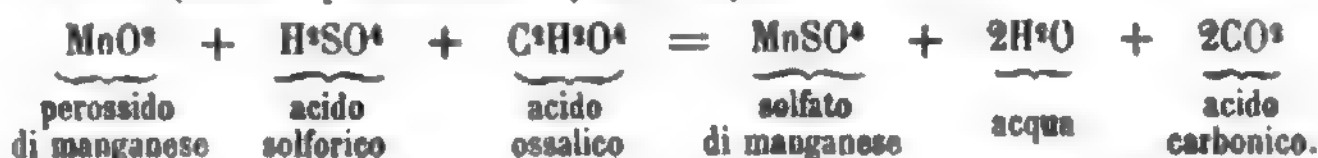
Ma 6^{gr.},57 di acido cloridrico anidro è una quantità minore di quella che farebbe d'uopo per 4^{gr.},36 di perossido di manganese puro (ne abbisognano 7^{gr.},21); dunque ciò significa che col manganese esistevano altri corpi od inattaccabili dal cloro, od ossidi che ne esigono una proporzione più scarsa per essere saturati. Devesi adunque necessariamente eseguire un assaggio dello stesso manganese per determinarne il valore riferentesi all'ossigeno attivo, e dal confronto dei dati così ottenuti dedurre quanto di acido occorre all'ossido di manganese, e quanto ne occorre per i corpi estranei. Suppongasi che altri 4^{gr.},36 del minerale abbiano svolto coll'acido cloridrico 2^{gr.},6 di cloro (come si proceda sarà esposto

più innanzi, parlandosi di cercare la proporzione dell'ossigeno utile); siccome 2^{gr.},6 di cloro corrispondono a 5,34 di acido cloridrico anidro, si vedrà che fu impiegato 1^{gr.},23 di più di quello che reagisce col solo manganese, e questo di più è quello che si perde nella decomposizione delle impurezze che gli erano aderenti.

Quando l'ossido di manganese racchiude una quantità notevole di ferro, i risultati ottenuti riescono inesatti; nondimeno, siccome si cerca con esso di conseguire dati approssimativi, perciò si può reputare sufficiente allo scopo che si vuole ottenere.

Modo di determinare la quantità di ossigeno utile contenuto in un ossido di manganese. — Si procede tanto col peso quanto colla determinazione volumetrica. Diremo dell'una e dell'altra maniera.

Processo di Thomson, perfezionato da Fresenius e Will. — Fu dedotto dalla trasformazione dell'acido ossalico in acido carbonico quando si trova in mescolanza coll'ossigeno nascente, ossigeno che in questo caso si svolge dall'ossido di manganese agredito dall'acido solforico. Considerando l'acido ossalico nella sua composizione e nella detta trasformazione, si vede che per ogni molecola gli occorre un atomo di ossigeno per ridursi in acqua ed in anidride carbonica; per conseguenza quando si trova mescolato coll'acido solforico e il perossido di manganese, una molecola di esso si converte per la decomposizione di una molecola di perossido in due di anidride carbonica ed in una di acqua, come dalla equazione

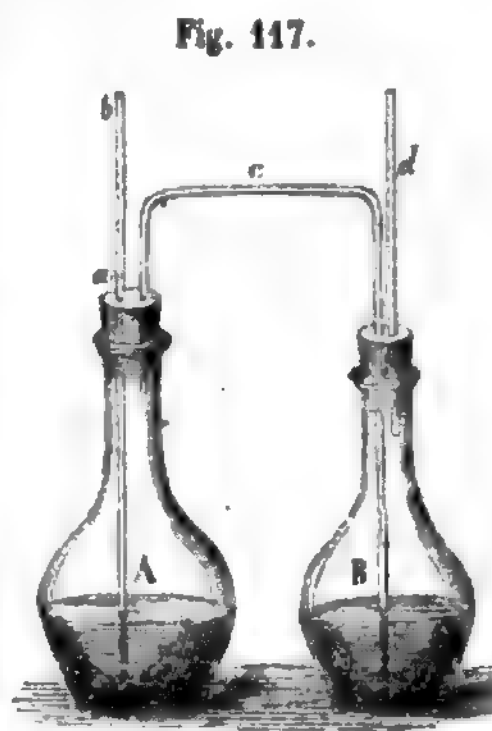


Partendo da questi dati, una quantità di perossido di manganese uguale a 4^{gr.},36 quando è puro produce 4^{gr.},4 di acido carbonico; per conseguenza da 0,99 di perossido si avrà 1 gr. di acido carbonico. Siccome però tale quantità del gas sarebbe troppo debole per l'esattezza della determinazione, si preferisce di prendere una maggiore quantità di perossido, ossia 2^{gr.},97, d'onde, posto che sia puro, si devono ottenere 3 gr. di acido carbonico. Allorché adunque si pesa la detta quantità di 2^{gr.},97 dell'ossido di manganese da assaggiare, non rimarrà che da dividere per tre il peso dell'acido carbonico sviluppatosi per conoscere quale ne sia la ricchezza centesimale in perossido di manganese puro.

Si opera come verremo esponendo: s'introduce nel pallone A (fig. 117) una quantità pesata di ossido di manganese, uguale a 2^{gr.},97 ridotto in polvere fina, e insieme con esso 8 gr. di ossalato neutro di potassa, preparato mediante la saturazione del sale di acetosella con carbonato di potassa. Si aggiunge tanto di acqua quanto può bastare per empire ad un

terzo la capacità del recipiente, che si chiude col

tappo portante due cannelli, uno dritto a, ed un altro c piegato a due gomiti, il quale s'innesta col braccio più lungo del turacciolo con cui si chiude un altro pallone B, minore del precedente, e in cui fu versata una certa quantità di acido solforico concentrato; il secondo turacciolo porta pure un can-



nello dritto d. Disposto l'apparecchio, si pesa tutt'insieme, si chiude il cannello dritto a' con turacciolino

di cera *b*, e si aspira l'aria per *d*. Si dev'essere certi che i due turaccioli chiudano a perfetta tenuta, di modo che durante l'aspirazione l'aria esterna non si possa intromettere nell'uno o nell'altro dei due palloni. Mentre si aspira, una parte dell'aria contenuta in *A* passa pel cannello *c* nel pallone *B*, di modo che vi si fa un vuoto parziale, onde, cessata l'aspirazione, entrando l'aria in *b* spinge una parte dell'acido solforico contenutovi a salire pel detto cannello *c*, da cui cade in *A*. Quando l'acido solforico si mescolò per tale maniera al contenuto di *A* incomincia la reazione con isvolgimento di acido carbonico, il quale costretto a gorgogliare in quella parte di acido solforico che rimase in *B*, vi si spoglia dell'umidità che trae seco e si sprigiona pel cannello *d*. Cessata la reazione, si aspira di nuovo come la prima volta, acciò entri in *A* una piccola quantità di acido solforico, con che ricomincia lo sviluppo dell'acido carbonico, e ciò si ripete tante volte quanto occorre fino a che lo sviluppo del gas sia cessato e che non rimanga più di polvere nera, ossia di ossido di manganese nel fondo del pallone *A*. A tal punto si toglie il turacciolino di cera *b* e si aspira un'ultima volta per *d*, finchè tutto l'acido carbonico contenuto nei due recipienti sia stato surrogato dall'aria atmosferica. Si ripesa in allora l'apparecchio, e dalla perdita di peso si desume quanto fu l'acido carbonico prodotto; dividendo per tre la cifra ottenuta, si saprà quanto di ossigeno attivo sia contenuto in 1 grammo dell'ossido di manganese sottoposto all'assaggio.

Supponendo il caso che il minerale da analizzare sia misto con una ganga contenente qualche carbonato, come sarebbe carbonato di calce, si dovrà modificare il modo di procedere, poichè mescondosi l'acido carbonico del carbonato con quello che s'ingenera dalla reazione, si riuscirebbe a risultati erronei. Per evitare una tal causa di errore, s'introduce nel pallone *A* l'ossido di manganese pesato ed in polvere fina, e vi si sopraffonde venti volte il peso di acido nitrico diluito, che decompone i carbonati. Cessata la reazione, si lascia deporre la polvere, si decanta il liquido chiaro, si lava più volte con acqua sempre decantando, feltrando i lavacri per un feltrino di carta, affine di raccogliervi sopra quel poco della polvere che i lavacri tenessero in sospensione. S'introduce il feltrino colla polvere nel pallone *A*, si aggiunge l'ossalato neutro di potassa, si monta l'apparecchio, e si procede pel rimanente come fu descritto di sopra.

Metodo volumetrico di Mohr. — Mohr fa agire col perossido di manganese e l'acido cloridrico qualche corpo ossidabile, come sarebbe l'acido ossalico, o il doppio solfato di ferro o d'ammoniaca, e poi determina la quantità del corpo ossidabile non modificato, valendosi di una soluzione titolata di permanganato

di potassa. Quando si usano l'acido solforico e l'acido cloridrico coll'ossido di manganese, la soluzione di permanganato reagisce più energicamente sul solfato di ferro e di ammoniaca, che non sull'acido ossalico; per conseguenza si preferisce il doppio solfato. Bolley, per lo contrario, crede più opportuno l'acido ossalico, perchè l'uso del doppio solfato torna di qualche difficoltà nell'esecuzione; assicurando che non manca la precisione dell'effetto qualora si proceda com'egli prescrive.

Si prende una quantità di ossido di manganese uguale a 2^{gr.}, 178, ridotto in polvere finissima, e seccato perfettamente nel modo che diremo. Si versa la polvere in grossa cassula di rame che si scalda con lampada ad alcole, agitando la polvere col bulbo di un termometro, ed estinguendo la fiamma allorchando lo strumento segna 100°; la cassula essendo ben calda, seguita a cedere calore alla polvere, che raggiunge la temperatura di 120° dopo anche lo spegnimento della fiamma. È il grado più conveniente perchè si dissipi l'acqua igroscopica, e quantunque sia vero che portando il calore a 200° si svolge nuov'acqua, ed in proporzione qualche volta notevole, nondimeno è da osservare che questa deriva dall'idrato contenuto nell'ossido. Si avverta inoltre che se la polvere fu troppo disseccata torna poi malagevole poterla pesare, perchè nel tempo in cui sta nella bilancia condensa l'umido atmosferico e cresce gradatamente di peso.

S'introduce in palloncino la quantità indicata III ossido di manganese e nelle condizioni indicate, poi vi si versa con buretta a molla una dose corrispondente a 30 o 40 centimetri cubi di una soluzione normale di acido ossalico.

La soluzione ossalica si prepara con acido ossalico del commercio polverizzato e bagnato con una quantità di acqua tiepida insufficiente per iscioglierlo compiutamente; si feltra la soluzione, si lascia cristallizzare, si raccolgono i cristalli dentro imbutino, lasciandoli sgocciolare compiutamente; si stendono poi su carta bibula, e vi si lasciano seccare finchè non aderiscano più insieme. Per accertarsi che non contengono biossalato di potassa od ossalato di calce, se ne assaggia qualcuno su laminetta di platino che si scalda a rovente; non devono lasciare residuo di sorta. Se ne pesano 63 gr., s'introducono in fiasco di un litro, e vi si versa acqua sufficiente per discioglierli, indi si aggiunge nuov'acqua fino a poca distanza dalla linea che segna il litro. Si porta il fiasco a temperatura di 17°, 5 immergendolo in acqua tiepida, indi vi si stilla con una pipetta qualche goccia d'acqua fino a che il livello del liquido abbia raggiunta la linea del litro.

Cento centimetri cubi della soluzione ossalica corrispondono a 4^{gr.}, 357 di perossido di manganese puro, per cui 40 centimetri cubi corrispondono al-

meno ad 80 per 100 di perossido nei 2^{gr.}, 178 dell'ossido che si assaggia. Si aggiungono da 4 a 5 gr. di acido solforico concentrato, si copre la bocca del fiasco con un vetro da orologio, si dà tempo alla reazione di compiersi, e qualora rimanga sul fondo un poco di polvere nera indisciolta (dopo che cessò lo sprigionamento del gas), si aggiunge qualche altro centimetro cubo della soluzione ossalica, scaldando però blandamente. Se lo sviluppo gassoso cessa di nuovo, si decanta il liquido chiaro, e si versa sul sedimento indisciolto un poco di soluzione ossalica e di acido solforico, scaldando di nuovo finchè ogni cosa sia disciolta. Si deve tenere conto esatto delle quantità diverse della soluzione ossalica versata in più volte; si versano i liquidi in fiasco misurato (fig. 118) della capacità di 300 centimetri cubi, si lava ben bene il fiasco, si aggiungono i lavacri al liquido già versato nel fiasco, che si empie con acqua stillata fino alle linee della detta misura. Allorquando il liquido è molto torbido, per idrato di perossido di ferro che contenga sospeso, si passa per feltro; si prendono 100 centimetri cubi del liquido feltrato per le operazioni successive, moltiplicando poi per 3 il risultato ottenuto.

Fig. 118.



Si prendono i 100 c. c. del liquido, vi si stilla un poco di acido cloridrico o solforico, e si diluisce con altr'acqua fino al doppio del volume, e poi si prova con una goccia di soluzione di permanganato di potassa, osservando se producesi o no del torbido. Nel caso affermativo è segno che il liquido non fu inacidito a sufficienza, onde torna necessario di aggiungerne un altro poco; come pure si fiuta se svolgasi odore di cloro, dacchè, ciò avvenendo, devesi diluire anche più di quanto si fece.

Ciò premesso, vi si versa a poco a poco la soluzione di permanganato, che dev'essere stata assaggiata in precedenza, per conoscerne con certezza il valore, essendochè si va alterando col tempo. Per l'assaggio si usa la mentovata soluzione di acido ossalico, e si esamina quanti gradi dell'una corrispondano ad un certo numero di gradi dell'altra. La soluzione ossalica per l'assaggio dev'essere inacidita fortemente con acido solforico, acciò il permanganato nel decomorsi non dia precipitato che renda torbido il liquido. Devesi procurare inoltre che un determinato numero di centimetri cubi della soluzione ossalica equivalgano ad un dato numero di centimetri cubi della permanganica; per esempio, come 1 : 4. Per la soluzione permanganica si adopera permanganato di potassa cristallizzato, quale ci fornisce il commercio, che si scioglie in acqua stillata, senza feltrare per carta, dacchè la fibra organica decomporrebbe l'acido permanganico. La

soluzione permanganica si scolora di mano in mano che si aggiunge all'ossalica, decolorazione che non è istantanea, occorrendole qualche minuto secondo, e che si agevola mediante blando calore. Si conosce che la reazione è a termine dal fatto che le ultime goccioline della soluzione permanganica rimangono colorate e tingono di rosso il liquido.

Ciò premesso, si verserà la soluzione permanganica nel liquido contenente i prodotti derivanti dalla reazione tra l'ossido di manganese, l'acido ossalico e l'acido solforico, liquido che fu misurato, come si disse, per una quantità di 100 c. c., inacidito e diluito con acqua. Si seguirà il versamento a grado a grado agitando, procedendo con lentezza, allorchè le goccioline aggiunte si stingono con istento, e si cessa nel punto in cui le ultime goccioline danno un rosso pallido al liquido, che dura per un minuto primo. Dalla quantità di permanganato adoperato e da quella dell'acido ossalico introdotto nella reazione coll'ossido di manganese si dedurrà quanto di acido ossalico fu decomposto dall'ossigeno attivo del manganese, e quindi quale il valore del manganese stesso. Col mezzo di un esempio ci spiegheremo meglio.

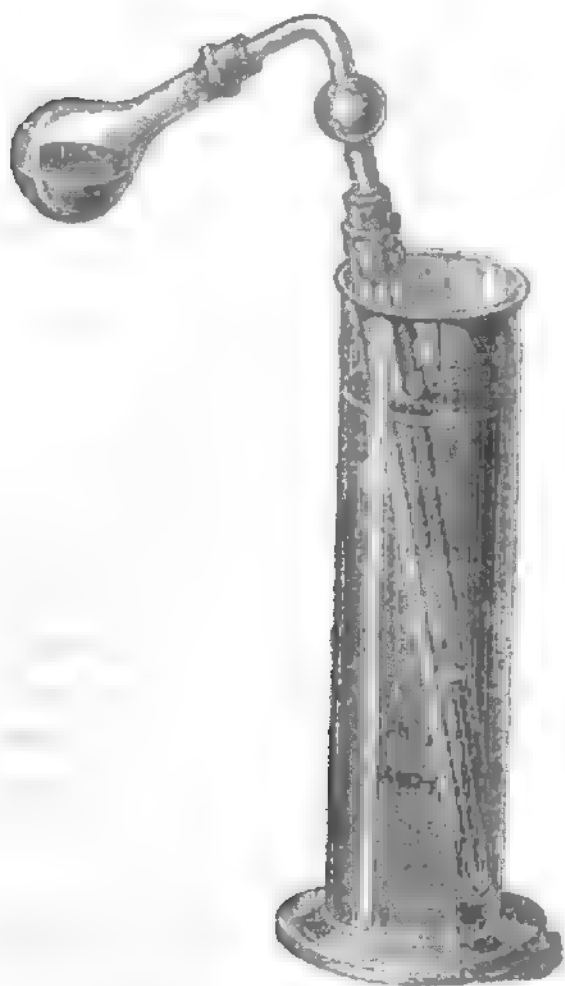
Suppongasì di avere aggiunto 50 c. c. della soluzione ossalica e 2^{gr.}, 178 di ossido di manganese e che siasi operato come fu descritto di sopra. Suppongasì, oltre a ciò, che siano occorsi 5,8 c. c. della soluzione permanganica per distruggere la proporzione dell'acido ossalico che non fu distrutto dall'ossigeno del manganese. Se nell'assaggio tra le due soluzioni permanganica ed ossalica si trovò che 18 c. c. della prima corrispondevano a 4 c. c. della seconda, i 5,8 c. c. della prima corrisponderanno ad 1,28 c. c. dell'altra; numero che moltiplicato per 3 dà 3,84 di soluzione ossalica. Sottraendoli da 50 rimangono 46,16 c. c., i quali moltiplicati per 2 danno 92,32 per 100 di perossido di manganese puro contenuto nell'ossido sottoposto all'esperienza.

Metodo coll'ioduro di potassio. — È semplicissimo ed esattissimo allorquando si opera colla debita abilità, e consiste nello svolgere il cloro dall'acido cloridrico, mediante l'ossido di manganese, in presenza dell'ioduro di potassio, determinando poi coll'iposolfito di soda la quantità d'iodio resa libera.

Si pesano 0^{gr.}, 436 di manganese polverizzato e seccato colla necessaria accuratezza, s'introduce in palloncino con acido cloridrico concentrato, come quello della figura 119, si congiunge con campana lunga e stretta, in cui fu versato un certo numero di centimetri cubi di una soluzione d'ioduro di potassio, numero che dev'essere maggiore di quanto si può supporre che sarà decomposto dal cloro sviluppato nella reazione tra l'ossido di manganese e l'acido cloridrico. La soluzione dell'ioduro deve con-

tenere 33^{gr},2 d'ioduro di potassio per un litro. Congiunti il pallone e la campanella, ed introdotta questa in vaso cilindrico contenente acqua fredda, si scalda il pallone con lampada ad alcole; la distillazione incomincia tosto, ed in breve è a termine; il cloro rimane intieramente assorbito dall'ioduro di potassio, e si dosa l'iodio divenuto libero mediante una soluzione d'iposolfito di soda preparata nella seguente maniera:

Fig. 119.



Si prendono 24^{gr},80 d'iposolfito puro e si scioglie in acqua sufficiente a temperatura di 17°5, diluendola fino a 900 centimetri cubi, e poi determinandone il titolo con una soluzione normale d'iodio contenente 12^{gr},7 d'iodio libero (già sublimato) in un litro di acqua distillata, di guisa che per ogni centimetro cubo ve ne ha 0^{gr},0127. Quando 100 c. c. della soluzione iodica contengano 0^{gr},52 d'iodio, possono estinguersi da una quantità della soluzione d'iposolfito uguale a 1^{gr},013. Se l'iposolfito non è purissimo non si potrà diluirlo fino ad un litro o 1000 c. c.; se in istato conveniente di purezza, come si arguirà dalla prova colla soluzione d'iodio, sarà portata al volume di un litro, ed in allora un centimetro cubo di essa corrisponderà ad un centimetro cubo della soluzione iodica contenente 0^{gr},0127 d'iodio.

L'operazione dev'essere fatta colle debite cautele, cioè aggiungendo un poco di soluzione d'amido nella soluzione iodica, e indi versando la soluzione normale d'iposolfito a gocce a gocce finché l'azzurro dell'ioduro d'amido sia scomparso.

Si avverta che per ogni centimetro cubo della soluzione d'iposolfito si devono calcolare 0^{gr},00355 di cloro, oppure 0,0008 di ossigeno, ovvero 0,00436 di perossido di manganese. Per conseguenza dalla quantità dei centimetri cubi adoperati per estinguere l'iodio svolto dalla reazione si potrà facilmente calcolare quanto ossigeno attivo sia contenuto in 100 parti dell'ossido di manganese sottoposto all'assaggio.

Metodo col mezzo del ferro. — In questo metodo si desume la quantità di ossigeno attivo contenuto nell'ossido di manganese, deducendola dalla quantità di percloruro di ferro che si può formare in una soluzione acida in contatto del perossido di manganese.

Si fanno sciogliere nell'acido cloridrico puro 3^{gr},73 di filo da gravicembalo, operando in palloncino armato di un cannello a punta, che termina in imbuto e passa per l'altro estremo nel liquido. Quando il ferro fu tutto disciolto, s'introduce nel palloncino un piccolo tubetto di vetro contenente 2^{gr},90 dell'ossido di manganese ridotto in polvere fina, si agita e si fa bollire; tutto il cloro reso libero dall'ossido di manganese si combina col cloruro ferroso formatosi tra il filo di ferro e l'acido cloridrico e lo converte in percloruro. Qualora il manganese fosse tutto perossido puro, anche tutto il ferro rimarrebbe perclorurato, poichè 2,9 di perossido svolgono tanto di cloro dall'acido cloridrico quanto appunto può bastare per aggiungerne due atomi ad ogni doppia molecola del cloruro ferroso derivante da 3,73 di ferro puro.

Se, per l'opposto, il perossido non è puro, il cloro che può sviluppare non sarà sufficiente per la perclorazione di tutto il ferro, onde farà d'uopo aggiungerne, e tanto maggiore sarà l'aggiunta quanto più il perossido sarà impuro, cioè conterrà meno di ossigeno attivo.

Il liquido clorurante è formato da una soluzione di 132,6 di clorato di potassa, la quale per ogni centimetro cubo svolge 0^{gr},0236 di cloro mediante l'acido cloridrico che si trova in eccedenza nella soluzione del ferro e del manganese. Si aggiunge a poco a poco pel cannello ad imbuto la soluzione del clorato, fino a che si vegga scolorirsi una lista di carta tinta coll'endaco, sospesa tra il turacciolo e il cannello. In allora si cessa l'aggiunta della soluzione normale di clorato, e tenendo conto di quanti centimetri cubi ne occorse, si calcolerà che per ogni centimetro cubo il valore del manganese rimane diminuito di un centesimo relativamente all'ossigeno utile od attivo.

I metodi indicati per riconoscere il valore di un dato ossido di manganese contenente perossido possono anche adoperarsi per la determinazione dell'ossigeno attivo nei manganati e nei permanganati.

MANGANESE (LEGHE DEL) (*chim. gen.*). — Sono poco note.

Una lega di manganese e di alluminio $MnAl^3$ fu ottenuta da Woehler calcinando insieme 10 parti di cloruro di manganese, 30 parti di una mescolanza dei cloruri di potassio e di sodio in proporzioni molecolari fra di loro e 15 parti di alluminio. Ne risultò un regolo metallico, che trattato coll'acido cloridrico diluito lasciò una polvere cristallina, di un grigio scuro, del peso specifico di 3,402, insolubile a freddo, ma solubile a caldo nell'acido nitrico concentrato, ed ugualmente nell'acido cloridrico concentrato, decomponibile da una liscivia di soda che scioglie l'alluminio.

La lega col mercurio ossia l'amalgama di manganese si ottiene versando una soluzione di cloruro manganoso nell'amalgama di sodio. In tale stato è liquida; distillandola in atmosfera d'idrogeno si ha solida, grigia e cristallina. Seguitando la distillazione nell'idrogeno tutto il mercurio si separa e ne rimane manganese polveroso. L'amalgama di manganese stando all'aria o sotto l'acqua si ossida a poco a poco; quand'è sott'acqua toccandola con filo di platino svolge idrogeno in abbondanza, mentre l'acqua si empie d'idrato manganoso. Dibattendola con aria ed acqua ingenera perossido d'idrogeno.

Prieger ottenne leghe del manganese col ferro o col rame, di cui si vanno facendo utili applicazioni industriali.

Per preparare la lega col ferro si mesce ossido di manganese polverizzato, polvere di carbone in quantità corrispondente all'ossigeno dell'ossido, e ferro metallico suddiviso, come sarebbero limatura o tornitura di ferro e di acciaio o ghisa granulata. S'introduce la mescolanza in crogiuolo di grafite capace di contenerne da 15 a 25 chilogr., che si copre con uno strato di polvere di carbone, sale marino, ecc., e si scalda al calore bianco per alcune ore. Si trova nel fondo del crogiuolo un regolo metallico omogeneo, che contiene tenuissime proporzioni di corpi estranei. A norma delle quantità relative dell'ossido di manganese e del ferro adoperati, si hanno leghe più o meno ricche dell'uno o dell'altro. Fra le più importanti sono annoverate quelle contenenti 2 atomi di manganese per 1 atomo di ferro, e 4 di manganese per 1 di ferro. Ambedue sono più dure dell'acciaio temperato, capaci di un bellissimo pulimento, fusibili a rovente, di getto facile, bianche, di colore tra l'acciaio e l'argento, non ossidabili all'aria, ossidabili superficialmente nell'acqua. Se ne giova per aggiungere una quantità determinata di manganese al ferro ed all'acciaio; l'aggiunta suol essere di $\frac{1}{10}$ fino a 5 per 100.

Le leghe di rame e di manganese si preparano nel modo descritto per quelle col ferro; somigliano al bronzo, ma sono più dure e più resistenti.

Bachmann ottenne una lega di cromo e manganese riducendo in crogiuolo brascato una mescolanza di ossido di cromo e di carbonato manganoso. È inalterabile all'aria, né si scioglie nell'acqua regia che mediante lunga bollitura.

Si hanno leghe del manganese collo stagno che sono fusibilissime, di facile lavorazione, molto resistenti e paragonabili all'argento pel colore e lo splendore.

Si conoscono pure leghe del manganese col cobalto, col niccolo e coll'oro; sono bianche, fragili e di fusione malagevole.

MANGANESE (METALLURGIA DEL) (*chim. metall.*). — Il manganese metallico fu estratto fino ad ora da taluno de' suoi composti pel solo bisogno dei laboratori di chimica, cioè per lo studio delle sue proprietà speciali, senza che si pensasse di farne qualche applicazione. Per conseguenza la metallurgia del manganese è trovata modernissimo, e si può dire in sul nascere, essendo solo nella fine del 1872 che il Tamm ne pubblicò una notizia in proposito.

Il manganese che si ottiene col processo che descriveremo non è metallo puro, bensì è un metallo grezzo, o piuttosto una ghisa di manganese.

Per estrarlo dai minerali s'incominciano a preparare alcuni flussi, uno dei quali detto *flusso bianco*, l'altro detto *flusso nero*, ed il terzo *flusso verde*.

Il flusso bianco si ottiene facendo una mescolanza intima di vetro da bottiglia in polvere, di calce caustica e di spatofluore, usandone le proporzioni seguenti:

Vetro pesto	p.	63,0
Calce caustica	"	18,5
Spatofluore	"	18,5
		<hr/>
		100,0

Il flusso nero si forma con una mescolanza intima di

Flusso bianco	p.	61,5
Perossido di manganese naturale di buona qualità (manganese molle, pirolusite)	"	35,0
Carbone in polvere finissima (fuligine di padella o nerofumo)	"	3,5
		<hr/>
		100,0

Si può mettere in opera immediatamente il flusso nero; se non che torna meglio che sia macinato con tanto di olio da farne una pasta densa, che si arroventa in crogiuolo coperto; con ciò il perossido di manganese vien ridotto in protossido ed il flusso piglia un bel verde di oliva. Dev'essere macinato finamente e conservato in tal forma per le operazioni metallurgiche e docimastiche del manganese.

Per ottenere il flusso verde e ad un tempo la ghisa

di manganese si prepara una mescolanza intima di

Flusso bianco	p.	34,0
Nerofumo o buona fuligine di padella	»	5,5
Pirolusite di buona qualità	»	60,5
		<hr/> 100,0

Si fa fondere nel modo che si è detto più innanzi, e se ne ritraggono 17,5 parti di ghisa di manganese, ed una bella scoria di colore verde oliva, che si macina in polvere fina, è satura di protossido del metallo ed opera come un flusso eccellente per gli assaggi docimastici del manganese e per aggiungerla al minerale in fusione. È il *flusso verde*, il quale consta di tre diversi elementi, cioè della parte vetrificata od agente dissolvente; di spatofluore od agente di fusione; di protossido di manganese e di calce che intervengono quali agenti di affinamento. Possiede le seguenti proprietà chimiche:

1° Ad alta temperatura è fluidissimo, per cui dà agevolezza ai grani del metallo di precipitare ed unirsi in regolo.

2° Contiene silicati i quali agiscono come solventi sulle parti terrose del minerale, mentre cedono parte del loro silicio al manganese che diventa più fusibile.

3° Mediante i silicati contenuti ingenera col protossido di ferro un silicato non riducibile dal carbone.

4° Essendo saturo di protossido di manganese, si oppone a questo che la ghisa di manganese non può sciogliere al di là di un certo termine né silicio, né carbonio, né ferro, né metalli terrosi, e perciò giova quale agente di affinamento.

5° Non discioglie nulla dell'ossido di manganese sotto riduzione, per cui tutto il manganese del minerale trattato si converte in ghisa.

Nella metallurgia del manganese è da avvertire che occorrono crogiuoli di grande resistenza all'azione del flusso, per cui fa d'uopo prepararli a bella posta, seguendo le prescrizioni date da Tamm.

Si fa una mescolanza intima di tre parti di grafite e di una parte di argilla refrattaria, ambedue in polvere finissima, e che s'impastano con acqua in modo d'averne una pasta densa, e con essa si spalma internamente il crogiuolo, procurando che formi una incamiciatura uniforme, di grossezza diversa a seconda della grandezza del crogiuolo, ma che in qualsivoglia caso non deve oltrepassare i 12 ai 14 millimetri. Forma per tal modo una brasca che resiste perfettamente all'azione distruttiva del flusso. Quando il crogiuolo fu brascato, purché si scaldi con lentezza ed a poco a poco, può mettersi tosto in opera, ed è notevole che, fattavi la fusione della ghisa di manganese, non rimangono aderenti alla brasca stessa né flusso né metallo. Ne deriva che il crogiuolo così brascato può servire per più operazioni, purché si copra al di fuori con un poco di argilla refrattaria e

si racconci la brasca con pasta più densa di argilla e di grafite.

Qualsivoglia crogiuolo capace di sostenere l'incandescenza per più ore senza rammollirsi, purché preparato come si disse, può ricevere la carica per la preparazione del manganese metallico. La carica si compone di

Perossido di manganese di buona qualità	p.	1000
Nerofumo o buona fuligine di padella	»	91
Flusso verde	»	635

S'incorporano gl'ingredienti con un poco di olio, tanto da inumidirli semplicemente, facendo la mescolanza poco prima di procedere alla fusione, perché se la carica fu preparata più ore in precedenza, e si tiene specialmente in vaso aperto, s'infiama da sé, e avvenuta l'infiammazione diventa inservibile. Nondimeno se ne possono prevenire le conseguenze disutili, mescolandovi circa 45 p. di nerofumo con un poco di olio.

Introdotta la carica nel crogiuolo, vi si comprime alquanto, si copre immediatamente con un grosso disco di legno, indi si chiude il crogiuolo con coperchio di argilla e grafite, già pronto, il quale dev'essere lutato con argilla refrattaria, o con una buona terra grassa, lasciandovi un piccolo spiraglio per lo sfogo dei gas che si svolgono durante la calcinazione.

Trasportato il crogiuolo in forno a vento od a mantice, s'incomincia a scaldarlo temperatamente, seguitando per tale maniera finché continua lo spri-gionamento del gas. In appresso si accresce il fuoco con rapidità, fino all'incandescenza, mantenendolo vivissimo per più ore, cioè proporzionando la durata alla quantità della carica.

Allorquando si suppone che la riduzione e la fusione sieno a termine, si lascia spegnere da sé il fuoco, si toglie dal crogiuolo raffreddato il coperchio, infrapponendo nella fessura un coltello, si capovolge, si scuote più volte finché se ne stacchino le scorie ed il regolo metallico, che si separa da quelle battendovi cautamente con un martello, e tosto si chiude in vaso di vetro, che dev'essere immediatamente turato.

Le scorie hanno struttura sfogliata e pseudo-cristallina, posseggono colore verde di oliva, e macinate finamente, coll'aggiunta di un decimo di flusso bianco, fanno l'ufficio di fondente per una successiva operazione.

Non è da credere che il fare la mescolanza del minerale, del carbone e del flusso sia operazione da non curare, dacché dall'essere eseguita più o meno bene può derivare il buono o cattivo esito dell'operazione. Laonde torna giovevole di osservare le indicazioni seguenti: si mescola dapprima il perossido di manganese col nerofumo, indi si aggiunge il flusso in polvere fina, ed in ultimo vi s'incorpora

l'olio. Così facendo il carbone ed il minerale polverizzato sono in contatto durante la mescolanza, e reagiscono insieme nel tempo della fusione prima che il flusso si liquefaccia, onde risulta che il minerale è ridotto in metallo prima che il flusso ne possa disciogliere una parte. Il residuo carbonoso derivante dalla combustione dell'olio contribuisce alla riduzione dell'ossido, e con ciò impedisce anche che il flusso lo intacchi in precedenza della sua riduzione.

Nel caso in cui si debba operare su minerale di qualità inferiore, si rigetteranno le scorie dopo averle usate per alcune fusioni; se, per l'opposto, il minerale è di qualità ottima, potranno giovare quasi indefinitamente come flusso.

Si da notare che il carbone in polvere minutissima non può adoperarsi in cambio del nerofumo o del nero di padella, quando si procede col flusso bianco o col flusso verde, poichè non si mostra capace di ridurre il perossido di manganese a protossido; il nerofumo, per lo contrario, osservando le dosi date di sopra, converte 1000 p. del perossido a 420 di metallo, cioè quasi per intero il totale.

La ghisa di manganese dev'essere poi affinata; a tale scopo si trasforma in polvere grossolana e si fa fondere con un ottavo in peso di carbonato di protossido, operando in crogiuolo di argilla refrattaria, coprendo la materia con disco di legno, il quale incarbonendosi impedisce al prodotto di ossidarsi.

Tamm analizzò il minerale sottoposto alla riduzione metallurgica e vi trovò:

Perossido di manganese	79,50
Ossido di ferro	6,50
Acqua	3,50
Fosfato di calce	tracce
Ganga	10,50
	<hr/> 100,00

Conteneva perciò 50,5 di manganese metallico e 4,3 circa di ferro. La ghisa di manganese ottenutane risultò di

Manganese	96,09
Ferro	1,05
Alluminio	0,10
Calcio	0,05
Fosforo	0,05
Solfo	0,05
Silicio	0,85
Carbonio	0,95
	<hr/> 100,00

Per conseguenza da 100 p. del minerale, contenente 50 di manganese, ottenne da 42 a 45 per 100 di ghisa manganica con 1 per 100 di ferro, sebbene nel minerale se ne riscontrassero 4,3 per 100.

La ghisa manganica, dopo l'affinamento, componevasi di

Manganese	99,910
Ferro	0,050
Silicio	0,015
Carbonio	0,025
Altre sostanze	tracce
	<hr/> 100,000

Nel caso in cui in qualche officina si volesse tentare la fabbricazione in grande del manganese grezzo, tornerebbe vantaggioso istituire un assaggio domestico, che si deve eseguire nel modo preciso che fu detto per l'estrazione; fa d'uopo perciò aver provvista di flusso bianco e di flusso verde, carbonato di protossido di manganese, nerofumo, olio, grafite ed argilla mescolate. L'assaggio si farà con 30 a 50 grammi, e in due ore si potrà eseguire un numero bastevole di operazioni per dedurne una conclusione sicura.

MANGANESE (RICERCA E DETERMINAZIONE DEL) (*chim. anal.*). — Siccome il manganese forma composti in cui funge le funzioni di base ed altri in cui partecipa come acido, perciò diverse sono le reazioni onde si rende manifesto quando è in istato di sale di protossido, o di sale di sesquiossido, o di acido manganico, o di acido permanganico.

Cercandolo per via secca diremo che tutti i composti in cui partecipa, scaldati col borace o col sale di fosforo nella fiamma esterna ferruminatoria, formano una perla di colore ametistino, contenente ossido manganoso-manganico, che diviene scolorito trasportandolo nella fiamma interna, perchè ivi l'ossido si riduce in manganoso. Tale reazione, la quale non è mascherata da altri metalli che danno perle colorate, torna sommamente delicata, e serve a riconoscerlo dagli altri metalli.

Un'altra reazione, ugualmente speciale pel manganese, non impedita pure da altri metalli, si ottiene scaldando la materia in esame con due o tre volte il peso di carbonato di soda ed un poco di nitro sopra aminetta di platino nella fiamma esterna ferruminatoria. La più piccola traccia di manganese è svelata dalla formazione del manganato di soda ch'è verde. Il modo migliore di operare consiste nell'applicare direttamente la parte più calda della fiamma al dissotto della laminetta metallica e proprio al dissotto del punto ove fu collocata la mescolanza.

Allorquando si cerca il manganese nei minerali che sono ricchi di ferro, giova trattarli coll'acido nitrico che scioglie il ferro in istato di sale di sesquiossido, saturare quasi la soluzione con carbonato di soda e precipitare il ferro coll'acetato di soda. Si filtra, si aggiunge ammoniaca al liquido per neutralizzarlo, indi qualche goccia di solfuro d'ammonio, si raccoglie il solfuro metallico precipitato e si fonde con nitro e carbonato di soda, come fu già esposto di sopra.

Reazioni dei sali manganosi. — I sali manganosi in soluzione sono di colore rosso pallido, non distruggibile dall'acido solforoso e dall'acido solfidrico; il che si considera come caratteristico per essi. Quando le loro soluzioni sono scolorite devesi supporre, come affermò Gorgeu, che contengano sali di ferro, di nichelo o di rame, il verde od azzurro dei quali unito col rosso dei sali manganosi produce un violaceo appena discernibile, oppure non dà colore.

La *potassa* e la *soda* caustiche inducono nei sali manganosi un precipitato bianco d'idrato manganoso, il quale assorbe sollecitamente l'ossigeno dell'aria e si fa bruno: raccolto su filtro e lavato, si converte in polvere di un nero bruno d'idrato manganico.

Il cloro produce tale imbrunimento nell'istante, ma solo allorché il protossido di manganese è già reso libero: il precipitato è di perossido. Se vi hanno sali ammoniacali, la precipitazione rimane incompiuta, e il simile si dica quando vi sia molto di materia organica fissa.

L'*ammoniaca* dà nascimento al precipitato bianco nei sali neutri, e la precipitazione è parziale. Se vi sono sali ammoniacali in grande esuberanza non si manifesta precipitato sensibile; tranne che il liquido assorbe ossigeno e va deponendo idrato manganico.

I *carbonati alcalini* ne precipitano carbonato manganoso bianco, il quale non imbruna all'aria e lievemente si scioglie in una soluzione fredda di sale ammoniacale.

I *bicarbonati alcalini* inducono un precipitato immediato nelle soluzioni concentrate e neutre, e solo un torbido nelle diluite; se la soluzione è acida, onde si svolga acido carbonico che rimanga nel liquido, la precipitazione non succede. Il precipitato prodotto dei bicarbonati è solubile in molt'acqua.

I *carbonati delle terre alcaline* non sono validi a precipitare i sali manganosi.

L'*acido solfidrico* non dà precipitato nelle soluzioni neutre dei sali manganosi contenenti un acido forte. Nella soluzione neutra dell'acetato forma un precipitato del colore dei fiori di pesco fino ad un certo punto, cioè sino a che il liquido non è divenuto acido.

Il *solfuro di ammonio* v'induce un precipitato, del colore detto di sopra, di solfuro di manganese idratato, quasi insolubile in un'eccedenza del precipitante, ma facilmente solubile negli acidi, e che volge al bruno stando all'aria, perché si ossida. Tale reazione è caratteristica per i sali di manganese quando non contengono né ferro né cobalto, perché in allora il precipitato apparisce bruno. La precipitazione del solfuro di manganese per mezzo del solfuro di ammonio può essere impedita in certe circostanze speciali. Quando al cloruro manganoso si aggiunge acido ossalico in eccedenza, indi ammoniaca pura in eccesso, e poi solfuro di ammonio, non si forma sol-

furo di manganese, ma si depone dopo qualche tempo ossalato di manganese. Se il sale di manganese è l'ossalato, e si fa sciogliere nell'acido cloridrico, poi si aggiunge acido ossalico, ammoniaca e solfuro di ammonio, si depone un ossalato doppio e non mai solfuro. Cogli acidi tartarico e citrico si consegue uguale effetto. Tutti i metalli dello stesso gruppo analitico precipitano in solfuri nelle dette circostanze (How).

L'*iposolfito di soda* non vi manifesta reazione.

Il *cianuro di potassio* v'ingenera un precipitato roseo, solubile in bruno in un'eccedenza del cianuro.

Il *ferrocianuro di potassio* vi fa nascere un precipitato bianco rossigno, solubile negli acidi.

Il *ferricianuro* vi produce un precipitato bruno, rossiccio, insolubile negli acidi. Se la soluzione è alcalina, se ne separa idrato manganico.

Il *biossido di piombo* fa precipitare il manganese in istato di perossido per ebollizione. Una mescolanza di minio suddiviso e di acido nitrico ne fa nascere acido manganico. Basta una traccia di manganese perché si abbia il coloramento, il quale è anche manifesto quando l'ossido di piombo sia in grande eccesso. Stando a Walter Crum, tale reazione è la più squisita per isvelare il manganese.

Il *solfato di soda* v'induce un precipitato bianco, solubile nel sale manganoso eccedente, d'onde poi riprecipita o per bollitura o coll'ammoniaca. Se v'ha un sale ammoniacale si forma fosfato ammonico-manganoso.

L'*acido ossalico* vi dà nascimento ad un precipitato cristallino, bianco o rosso, solubile negli acidi.

L'*acido fosforico* scioglie l'acido manganoso ed i suoi sali; la soluzione, ch'è incolore, diventa porporina quando si aggiunge acido nitrico.

Reazione dei sali manganici. — I sali manganici sono comunemente di color rosso e poco stabili. Difficilmente si ottengono cristallizzati quando non sieno in istato di sale doppio. Posseggono reazione acida.

Gli *alcoli* ed i *carbonati alcalini* v'inducono un precipitato bruno d'idrato manganico; quando vi è un sale ammoniacale in mescolanza il precipitato non si forma.

L'*idrogeno solforato* li scolora riducendoli in sali manganosi, mentre precipita solfo.

Il *solfuro d'ammonio* v'induce un precipitato di solfuro colore di carne, trasformandoli previamente in sali manganosi.

Il *cianuro di potassio* li colora di bruno chiaro, e la soluzione non è precipitata dall'idrogeno solforato.

Il *ferrocianuro di potassio* v'ingenera un precipitato grigio verdognolo.

Il *ferricianuro di potassio* vi produce un precipitato bruno. Gli acidi ossalico, solforoso e nitroso li scolorano riducendoli in sali manganosi; le *sostanze organiche* danno nascimento alla stessa riduzione.

Le soluzioni dei *fosfati manganici* si comportano alquanto diversamente da quelle degli altri sali di sesquiossido di manganese. L'ammoniaca non li precipita, ma li colora di bruno.

Il carbonato di soda v'ingenera un precipitato bruno chiaro, mentre il liquido rimane coloratissimo, il quale poi è precipitato dal solfuro d'ammonio, precipitazione ch'è impedita dal cianuro di potassio.

Il carbonato di barita induce un precipitato immediato nel fosfato manganico; il liquido si scolora.

Reazioni dei manganati. — I manganati alcalini sono solubili nell'acqua, formando soluzioni verdi poco stabili, che facilmente passano al rosso per l'esposizione all'aria, essendo che si forma dell'acido permanganico e si depone idrato bruno di perossido.

L'aggiunta di alcali in eccedenza impedisce che avvenga la scomposizione. Quando si diluisce la loro soluzione essi tendono a scomporsi nel modo indicato di sopra, perchè l'acqua toglie l'alcali, ossia ne indebolisce l'influenza. La reazione ha d'uopo di una grande quantità d'acqua, e se l'alcali eccede di molto può anche non deporsi idrato di perossido, perchè rimane trasformato in acido permanganico dall'ossigeno dell'aria sciolto nell'acqua.

L'acido cloridrico diluito ne imbruna la soluzione perchè ne ingenera cloruro manganico.

L'acido cloridrico concentrato li decompone svolgendo cloro, con formazione contemporanea di cloruro manganoso e di cloruro di potassio.

Gli acidi solforico e nitrico accelerano la decomposizione dei manganati.

L'acido solfidrico, il solforoso, il nitroso, i sali ferrosi, le materie organiche e tutti gli altri riduttori decompongono immediatamente i manganati scomponendoli.

Reazioni dei permanganati. — Sono tutti solubili nell'acqua in rosso od in nero bruno. Deflagrano coi corpi combustibili, come fanno i clorati ed i nitrati.

L'acido cloridrico li decompone con isviluppo di cloro.

L'acido solforoso, il solfidrico, e tutti i riduttori, comprese le materie organiche, li scompongono, da prima inverdendone le soluzioni perchè li convertono in manganati, indi scolorandoli con posatura bruna d'idrato di perossido.

Determinazione quantitativa del manganese. — Varie sono le maniere con cui si determina quantitativamente il manganese, delle quali verremo dicendo separatamente.

Dosamento nello stato di ossido manganoso manganico. — Si fa in più maniere:

1° Si aggiunge carbonato di soda puro e in eccedenza alla soluzione del sale manganoso, scaldato presso ad ebollizione; trascorso qualche tempo, si raccoglie il precipitato su feltro, si lava con acqua

bollente e si secca. Si incenerisce il feltro, si calcina il precipitato in crogiuolo di platino scoperto, e a temperatura più gagliarda che sia possibile, finchè non muta più di peso; se ne ha a residuo l'ossido Mn^3O^4 , di colore rosso bruno e corrispondente a 72,052 per 100 di manganese metallico ed a 93,01 di protossido.

Si fa uso della potassa caustica per la precipitazione del sale manganoso, si raccoglie il precipitato e si lava, non importando che si ossidi in contatto dell'aria, perchè il precipitato per forte calcinazione si converte totalmente nell'ossido Mn^3O^4 .

In ambedue le indicate maniere si deve avvertire che qualora il liquido contenesse sali ammoniacali, la precipitazione risulterebbe incompiuta. Ad evitare l'inconveniente fa d'uopo o prolungare l'ebollizione col carbonato di soda o colla potassa, finchè sia cessato lo sviluppo dell'ammoniaca, oppure anco evaporare la soluzione del sale manganoso, calcinare il residuo e ridiscioglierlo nell'acqua.

Un altro processo pel dosamento del manganese è quello di precipitarlo in istato di solfuro col solfidrato d'ammoniaca, e che si usa in quei casi in cui il sale di manganese contiene materie organiche o metalli che non sono precipitabili dal solfidrato. Dapprima si neutralizza la soluzione con ammoniaca, poi si aggiunge sale ammoniaco e solfidrato in lieve eccedenza. Si raccoglie il precipitato su feltro, si lava con acqua contenente un poco di solfidrato di ammoniaca per impedirne l'ossidazione, e indi si decompone con acido cloridrico, scaldando fin tanto che non succede più sprigionamento di acido solfidrico. Si feltra la soluzione e si precipita con carbonato di soda.

Si può anche valersi del precipitato di solfuro per pesare direttamente il prodotto. A tale effetto si secca il precipitato, s'incenerisce il feltro aggiungendo le ceneri al precipitato stesso, che si deve calcinare misto con zolfo, in corrente d'idrogeno, finchè sia divenuto nero. Si pesa il solfuro così ottenuto:

$$MnS \times 0,6323 = Mn;$$

$$MnS \times 0,8161 = MnO.$$

È un metodo che si può applicare direttamente al solfito manganoso e ai diversi ossidi del manganese.

Un'altra maniera per determinare il manganese consiste nell'aggiungere acetato di soda alla soluzione del manganese e gorgogliarvi una corrente di cloro. Si forma così un precipitato di perossido, che si lava dapprima per decantazione, indi sul feltro, poi si secca, si tratta il precipitato sul feltro con acido cloridrico a soluzione compiuta dal perossido, e si precipita nuovamente il manganese col carbonato di soda.

È necessario cercare se il liquido feltrato dalla prima reazione depone o no del perossido quando vi

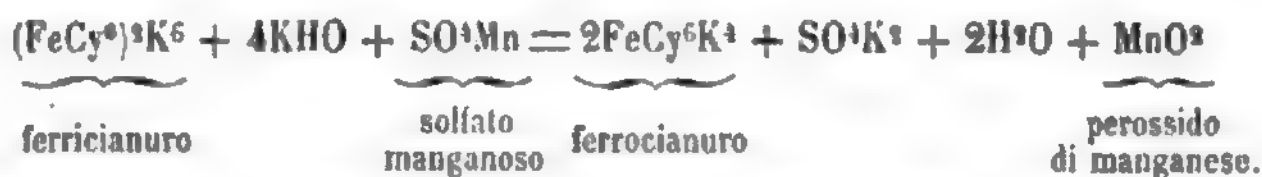
fu aggiunta un'altra quantità di acetato di soda e vi si gorgaglia del cloro. Se per caso si ottiene un secondo precipitato, è necessario aggiungerlo al primo.

Non si può calcinare direttamente il perossido per ottenere come risultato ultimo l'ossido intermedio Mn^3O^4 , dacchè il perossido ritiene di consueto una certa quantità di soda.

Si può anche dosare il manganese in istato di pirofosfato seguendo il processo indicato da Gibbs. Il manganese dev'essere in istato di sale manganoso; si aggiunge ammoniaca e si precipita col fosfato di

soda. Tutto il manganese si depone trasformato in fosfato ammonico-manganoso, il quale per calcinazione fornisce il pirofosfato $Ph^2O^2Mn^2$. È un metodo che torna utile in certi casi in cui il manganese deve essere separato da qualche altro metallo.

Dosamento volumetrico dell'ossido manganoso. — Leussen propose di dosare il manganese nei sali manganosi, giovandosi del ferricianuro di potassio in soluzione alcalina, perchè decompone i detti sali precipitando tutto il manganese in perossido, mentre esso si trasforma in ferrocianuro a norma dell'equazione



Affinchè la detta equazione riesca esatta occorre che il liquido sia privo assolutamente di altre materie riduttrici e che tutto il manganese sussista in istato di protossido. Compiuta la precipitazione, si determina la quantità del ferrocianuro ingeneratosi, riconvertendolo in ferricianuro del permanganato di potassa, in soluzione titolata, finchè non dà più reazione con un sale ferroso. La quantità del manganese precipitata si dedurrà da quella del ferrocianuro che si è prodotto colla reazione, rammentando che due molecole del ferrocianuro corrispondono ad un atomo di manganese.

Guyart dosa volumetricamente il manganese adoperandovi il permanganato di potassa, che induce nei sali manganosi un precipitato di perossido insolubile negli acidi diluiti. Il sale di manganese dev'essere compiutamente di protossido, e la soluzione dev'essere stata trattata con un alcali finchè rimanga lie-

vemente acida. Per 1 a 2 gr. del sale di manganese si deve diluire con acqua bollente fino al volume di un litro circa, e mantenerla a temperatura di 80° . In allora si aggiunge a poco a poco, col mezzo di una buretta, una soluzione titolata di permanganato di potassa, che dà origine immediatamente ad un precipitato di perossido idratato, corrispondente alla formola MnO^2, H^2O .

Si sospende di tempo in tempo l'aggiunta del reattivo, acciò il precipitato si deponga, il che succede rapidamente, e si cessa allorquando il liquido soprastante al precipitato assume una tinta rossa, la quale non si dilegua quand'anche si agita.

Il liquido normale dev'essere titolato con solfato manganoso puro e disseccato a temperatura un poco elevata, e la soluzione dev'essere tale che 30 centimetri cubi corrispondano ad 1 gramma circa del metallo:



Due molecole del perossido derivano dall'acido permanganico adoperato e tre molecole dal sale manganoso; per cui si trova facilmente la quantità del sale di manganese determinato, desumendola dai rapporti indicati.

Allorquando si tratta di determinare quantitativamente il manganese nei sali manganici, nei manganati e nei permanganati, s'incomincia a ridurli in istato di sale manganoso, con riduzione immediata dei sali manganici, o trasformazione a perossido dei manganati e permanganati, convertendo indi il perossido in sale manganoso mediante l'acido cloridrico.

Dosamento del manganese in alcuni casi speciali. — *Dosamento del manganese nei ferri e minerali di esso.* Eggertz procede per la via seguente. Si prendono 3 grammi di ferro o di acciaio, ridotto in polvere e passato per setaccio di seta, con 45 c.c. di acido cloridrico della densità di 1,2; si fa bollire per mezz'ora, con che si svolge tutto il carbonio in

istato d'idrocarburo, senza che si formino materie ulmiche. Si lascia raffreddare sino a 40° , vi si sovraversano 6 c.c. di acido nitrico della densità di 1,2, si evapora a secco per separare la silice, si ripiglia il residuo con 30 c.c. di acqua di cloro e si fa bollire con 50 c.c. di acqua finchè sia scomparsa la polvere rossa. In allora si aggiunge acetato di soda, con che precipitano il ferro e l'allumina; e poichè l'acetato basico di ferro trae seco tracce di manganese, si deve risepararlo replicando il detto trattamento.

Si stilla qualche goccia di bromo nel liquido e si scalda a 50° ; tutto il manganese precipita in istato d'idrato di perossido che si secca a 100° , e contiene 59,21 per 100 di manganese metallico. Si può anche calcinare fino a che non perde più del suo peso, ed in allora l'ossido rimasto contiene 72,05 per 100 del metallo.

Dovendosi operare sopra un minerale, se ne prende

1 grammo, si fonde con un carbonato alcalino, si tratta con acido cloridrico, e si procede come fu già esposto, purché si aggiunga un poco di acido nitrico affine di perossidare il ferro.

Kessler procede per altra via. Converte il ferro, l'acciaio o la ghisa in cloruri, osservando che il ferro vi sussista perclorurato, indi precipita con carbonato di soda, aggiungendone il sufficiente fino a che il precipitato sia permanente; lo ripiglia con acido cloridrico nella quantità bastevole appena alla ridissoluzione, con che si ottiene una soluzione di cloruro ferrico contenente 14 volte il proprio equivalente d'idrato ferrico. Scaldando ad ebollizione nulla deposita. Per separare il ferro, conviene aggiungere tanto di acetato di soda, quanto può valere per precipitare 8 molecole per 15 atomi del ferro totale. Per tal modo 1 gr. di acetato di soda basterà per precipitare gr. 1,1 di ferro disciolto in 500 c.c. del liquido, quand'anche si aggiunga 1 gr. di acido acetico affine d'impedire la precipitazione degli altri acetati. Così operando il precipitato non contiene che tracce inapprezzabili di manganese. Si prendono 250 c.c. del liquido, d'onde si depone il ferro, si feltrano e si versano a 50 c.c. per volta ed ogni mezz'ora in una soluzione di 10 gr. di acetato di soda a cui si mescolarono 50 c.c. di acqua bromata, della quale si aggiungono altri 50 c.c. verso la fine dell'operazione. Il manganese precipita parte in perossido che si attacca alle pareti del vaso, che si deve ridurre in uno colla tenue quantità di permanganato formatosi, per indi replicare l'operazione. Scacciata per ebollizione l'eccedenza del bromo, si feltra e si lava con soluzione debole di acetato di soda, indi si riduce il perossido con una quantità nota di triclورو di antimonio a cui si aggiunse acido cloridrico, e poi si determina la soluzione col mezzo del permanganato di potassa al decimo.

Pichard (1873) prende 0,4 del minerale di ferro contenente il manganese, lo abbrustolisce e lo calcina con due o tre decigrammi di carbonato di soda. Raffreddato che sia il crogiuolo, aggiunge 5 c.c. di acido nitrico ed una goccia di acido cloridrico; con ciò si compie la soluzione in qualche ora. Si versa il liquido in campanella di vetro, lunga 20 centimetri e del diametro di 18 millimetri, si scalda per disciogliere l'ossido di manganese, si aggiungono 10 c.c. di acqua, indi ossido pulce, e si scalda di nuovo bollendo per qualche minuto, si decanta il liquido in provetta graduata della capacità di 500 c.c., e si lava accuratamente l'ossido pulce. Da un altro lato si prepara una soluzione tipica di manganese, trattando nel modo descritto 7 milligrammi di ossido rosso; si versa la soluzione formatasi, che è di permanganato di soda, in una provetta di 500 c.c. e si diluisce con tanto di acqua quanto può bastare acciò la sua tinta rossa si agguagli a quella dello stesso

permanganato ottenuta dal minerale. La quantità x di manganese sarà data dall'equazione $x = \frac{sV}{Vt}$; V

essendo la soluzione del minerale, Vt il volume della soluzione tipica corrispondente a 7 milligr. di ossido rosso ed a 5 milligr. di manganese metallico. Quando la proporzione del manganese è al di sotto del millesimo, si ripeterà l'assaggio con 3, 4 o 5 decigr. del minerale, dell'acciaio o della ghisa.

Dosamento del manganese nei terreni e nelle piante. — Per determinarlo in un terreno s'incomincia dal calcinarlo per distruggerne la sostanza organica, indi si aggiunge acido nitrico puro e si bolle. Si evapora, ma non fino a secco, dacché il nitrato di manganese si decomporrebbe parzialmente in perossido; si diluisce e si feltra. Si prende una parte del liquido, se ne sottrae il cloro col mezzo del nitrato d'argento, si fa bollire, si toglie dal fuoco e vi si stempera del minio. Il liquido si tinge di violaceo per l'ingenerarsi di acido permanganico. Si lascia in quiete, si feltra per amianto, e si adopera per la determinazione una soluzione titolata di nitrato mercurioso, il quale si converte in nitrato mercurico, togliendo il colore al liquido. Quando vi è acido nitrico a sufficienza non si depone ossido di manganese. Procedendo in modo somigliante si cerca il manganese anche nelle piante, nei semi, ecc.

Separazione del manganese dagli altri metalli.

— Per separare il manganese dai metalli precipitabili coll'idrogeno solforato, si riducono i metalli misti in solfati od in cloruri, e si aggiunge l'acido solfidrico. Il manganese non si depone in istato di solfuro, come fanno gli altri metalli, e rimane disciolto nel liquido feltrato insieme col ferro, il cobalto, il niccolo, lo zinco, l'ossido di cromo, l'allumina, gli alcali e le terre alcaline.

Per separarlo poi dagli alcali si soprassatura il liquido col cloro, affine di trasformare il manganese in sesquiossido, e si fa digerire con carbonato di barita che precipita il detto sesquiossido. Si può anche precipitarlo in istato di perossido, digerendone la soluzione neutra per più ore con perossido di piombo, mantenendo la temperatura ad 80°; oppure si fa deporre in istato di fosfato ammonico manganesoso.

Dewille trasforma la mescolanza del manganese cogli alcali in nitrati, indi li calcina; il nitrato di manganese si decompone lasciando un residuo di perossido, da cui gli alcali sono separati col mezzo dell'acqua.

Per separare il manganese dalle terre alcaline si può far uso del solfidrato d'ammoniaca puro, non contenente né carbonato né solfato, lavando poi il precipitato con acqua a cui si aggiunge un poco di solfidrato d'ammoniaca. Ma torna meglio convertirlo in perossido valendosi del perossido di piombo, con

cui si fa reagire a 80°, come fu avvertito di sopra. Il perossido di piombo dev'essere preparato sì per questa operazione che per la precedente, mediante una corrente di cloro sull'idrato di piombo stemperato nell'acqua.

Si procede anche aggiungendo ai sali misti in soluzione neutra una certa quantità di acetato di soda, e gorgogliandovi una corrente di cloro; per tale maniera il solo manganese precipita in perossido.

Quando la separazione debba farsi dalla barita e dalla stronziana soltanto, si può usare il solfato di soda, che lascia in soluzione il solo manganese.

Facendo bollire coll'ossido di mercurio sali di manganese misti con sali delle terre alcaline, il solo manganese precipita; tuttavia è da notare che se la soluzione contiene allumina e ferro, il precipitato porta seco dell'una e dell'altro.

Per la separazione del manganese dall'allumina si hanno processi diversi. Quando il manganese è in quantità piccola e discreta può essere separato aggiungendo potassa caustica in esuberanza, e facendo bollire in recipiente aperto. Da prima l'allumina ed il protossido di manganese precipitano insieme; indi per l'ebollizione l'allumina si ridiscioglie e il manganese rimane indisciolto in istato di sesquiossido. Nel caso in cui la proporzione del manganese fosse considerevole, dovrebbe operarsi per altra via, perché il sesquiossido abbondante trarrebbe seco una certa quantità d'allumina che non si scioglierebbe nella potassa; onde in allora torna meglio di aggiungere cloruro d'ammonio al misto salino e poi ammoniacale, che precipita l'allumina con un poco di manganese. Questo precipitato, trattato con potassa, fornisce separato il manganese che l'allumina avea precipitato con sé, e che si deve aggiungere a quello rimasto in soluzione. Colla maniera indicata si separa anche il manganese dalla glucina, o una mescolanza di esso coll'allumina e la glucina.

Altra maniera di operare consiste nel digerire per un'ora la soluzione contenente il manganese e l'allumina con carbonato di barita. La soluzione deve essere stata trattata col cloro affinché tutto il manganese sia in sesquiossido, poichè in allora il carbonato di barita lo precipita per intero, mentre l'allumina rimane disciolta.

Il solfuro di sodio, quando è aggiunto alla soluzione dei due ossidi contenente acido tartarico in grande esuberanza, precipita il solo manganese, mentre l'allumina rimane disciolta.

L'iposolfito di soda può anche giovare per la separazione del manganese dall'allumina. Si aggiunge l'iposolfito alla soluzione, e si fa bollire fino a che cessa di svolgersi acido solforoso; la sola allumina precipita, mentre il manganese resta in soluzione.

Quello che si disse per la separazione del manganese dall'allumina si può ripetere egualmente per

la glucina, comportandosi essa nelle reazioni indicate in modo non diverso dall'allumina.

Per la separazione del manganese dal niccolo, si tratta la soluzione salina col perossido di piombo, che precipita il solo manganese e lascia il niccolo disciolto; ovvero si precipita il manganese aggiungendo acetato di soda alla soluzione, e indirizzandovi una corrente di cloro; od anche sovrossidando col cloro il manganese in soluzione, e poi digerendo questo col carbonato di barita che fa deporre il solo manganese; o puranco valendosi degli'ipocloriti alcalini che precipitano compiutamente il manganese a caldo da una soluzione ammoniacale, con ammoniaca libera, mentre il niccolo rimane disciolto.

La separazione del manganese dal cobalto è più difficile. Ebelmen e Brunner fanno precipitare gli ossidi colla potassa dopo averli privati dei sali ammoniacali, li trasformano in solfuri dopo averli seccati, valendosi dell'idrogeno solforato a temperatura sufficientemente elevata. I solfuri ottenuti, come dicemmo, per via secca, quando si trattano coll'acido cloridrico diluito non lasciano disciogliere che il solo manganese, mentre quelli di cobalto e di niccolo rimangono intatti.

Enrico Rose precipita gli ossidi colla potassa, li fa seccare e li converte in cloruri a un calore non molto elevato col mezzo del gas cloridrico. Allorquando cessò lo sviluppo del vapore acquoso si scaldano i cloruri più forte, mentre vi s'indirizza una corrente d'idrogeno. Il cobalto ed il niccolo vengono ridotti in istato metallico, e il cloruro di manganese rimane inalterato.

Henry ottenne la separazione convertendo il manganese in fosfato ammonico-manganoso che precipita; il cobalto ed il niccolo rimangono disciolti nel liquido ammoniacale.

Flaydot precipita i tre metalli dalla soluzione neutralizzata col carbonato di soda, adoperando il cianuro di potassio come precipitante; fa indi bollire il liquido con carbonato di soda in eccedenza, che scioglie il cobalto ed il niccolo, e lascia indisciolto il carbonato di manganese.

Muck si vale dell'idrogeno solforato a caldo per separare il cobalto dal solfato e dal cloruro neutri; saturando l'acido, reso libero con carbonato di manganese, e ripigliando la reazione coll'acido solfidrico, tutto il cobalto si depone in istato di solfuro.

Per la separazione del manganese dal rame, si inacidisce la soluzione dei due metalli, e vi si gorgoglia dell'idrogeno solforato; tutto il rame si depone in istato di solfuro insolubile, mentre il manganese rimane disciolto.

Circa alla separazione del manganese dallo zinco, si aggiunge acetato di soda alla soluzione acida, e vi si dirige una corrente d'acido solfidrico che fa deporre tutto lo zinco in istato di solfuro, lasciando il

manganese nel liquido; si può anche far deporre il manganese in istato di perossido mediante uno dei processi che furono indicati in addietro.

Renard aggiunge ammoniaca alla soluzione contenente i due metalli, indi un poco di fosfato di soda; il manganese precipita in istato di fosfato ammonico-magnesico. Lo zinco è indi precipitato mediante il prussiato giallo di potassa.

A separarlo dal cerio, dal lantano e dal didimio, si aggiunge alla soluzione una quantità bastevole di acido tartarico, onde questi metalli non sieno precipitabili da un alcali, poi vi si versa ammoniaca in eccedenza, indi solfuro d'ammonio, il quale trasforma il solo manganese in solfuro, e lo fa deporre.

Quando si abbia in mescolanza coll'ittrio, col torio e collo zirconio, si aggiunge sale ammoniaco al liquido, indi ossalato d'ammoniaca; il solo manganese rimane disciolto.

Per la separazione dal ferro, Reichardt diluisce molto la soluzione cloridrica dei due metalli, aggiunge cloruro di sodio, neutralizza esattamente colla soda, precipita coll'acetato di soda l'idrato ferrico, ossida il liquido per precipitare anche il ferro che vi era in istato ferroso, filtra e aggiunge a goccia a goccia ipoclorito di soda, agitando di continuo finché si forma precipitato. Lo raccoglie su feltro e lo lava con acqua calda. Vedi anche pel ferro, non che pel cromo, vol. v, pag. 311, vol. vi, pag. 346.

MANGANESE (SALI DI) (*chim. gen.*). — Gli ossidi del manganese possono dare origine a composti salini nelle loro reazioni cogli acidi. L'ossido manganoso è base decisa, e forma sali stabili e numerosi, assomigliandosi ne' suoi portamenti al protossido di ferro. L'ossido manganico o sesquiossido di manganese può eziandio fungere le qualità di base; ma sono pochi i sali a cui dà nascimento, instabilissimi, e non si conoscono che in istato di soluzione. Qualche composto salino si può eziandio ottenere dell'ossido manganosomanganico e del perossido.

Torna difficilissimo ottenere i sali di manganese perfettamente scevri di cobalto, di ferro, ecc., per cui certe reazioni anomale, in ispecie di coloramenti, che furono osservate da alcuni chimici, si devono attribuire a mischiatura di esso con metalli eterogenei, per quanto vi si riscontrino in tenui proporzioni. Baeyer, a conseguirli veramente puri, insegna di prendere il cloruro grezzo e di precipitarlo col solforo di ammonio fino a che s'incomincia a rendere manifesto il solforo di manganese. Si lascia in digestione per qualche tempo, si filtra e si aggiunge nuovo solforo di ammonio al liquido filtrato. Il precipitato è di solforo di manganese puro, che poi si decompone coi diversi acidi, ad ottenere i singoli metalli.

Sali di ossido manganese. — Sono per lo più solubili nell'acqua, neutri ai reattivi colorati, di

sapore astringente; quelli che non si sciolgono nell'acqua sono solubili nell'acido cloridrico. Cristallizzando assumono forme isomorfe, spesse volte, con quelle dei sali di ferro corrispondenti. O non hanno colore, od appaiono tinti di un roseo pallidissimo, tinta la quale fu attribuita o a tracce di cobalto, o a tracce di acido permanganico, ma che Gorgeu dimostrò essere loro propria.

Le loro soluzioni non soffrono alterazioni dall'aria, e non sono ossidabili né dall'acido nitrico, né dal cloro; quando loro si aggiunge un ipoclorito, ne precipita lentamente ossido manganico, oppure si colorano di rosso per la formazione di permanganato.

Producono precipitati con diversi reattivi, e nulla con altri, come può vedersi in MANGANESE (RICERCA E DETERMINAZIONE DEL).

Solfato manganoso, $MnSO^4$. — Fu trovato nativo insieme col solfato ferroso e col solfato di zinco. Si prepara o facendo sciogliere il carbonato manganoso nell'acido solforico diluito, ovvero scaldando perossido di manganese con acido solforico concentrato finché si svolge ossigeno, e ne rimane un residuo secco, il quale si calcina poi gagliardamente per decomporre il solfato di ferro che suol esservi commisto, e si liscivia con acqua per isciogliere il solfato di manganese.

Ad ottenerlo puro, Brunner insegna di calcinare in un crogiuolo 100 parti di perossido di manganese con 40 p. di solfo e 10 p. di polvere di carbone, poi di polverizzare la materia, trattarla con un poco di acido solforico diluito finché si svolge idrogeno solforato, e indi lisciviarla con acqua. Si evapora a secco la soluzione acquosa aggiungendovi un poco di acido nitrico affine di perossidare il ferro; si riscalda lievemente, si ripiglia con acqua e si digerisce la soluzione con carbonato di calce che precipita il ferro. Si concentra per separare il solfato di calce, si filtra, si evapora di nuovo, con che il solfato di manganese cristallizza puro.

Il solfato di manganese è solubile nell'acqua, e la soluzione acquosa saturata a freddo ($6^{\circ},25$) contiene 86 per 100 del sale anidro, e bolle a $102^{\circ},1$. È insolubile nell'alcole assoluto, discretamente solubile nell'alcole diluito. Può cristallizzare con quantità diverse di acqua combinata. Quando se ne tiene la soluzione a temperatura di 0 a 6° si depone con $7H^2O$, nella forma del solfato di ferro, ed in cristalli trasparenti di un rosso pallido; fra 7 e 20° si depone in cristalli isomorfi col solfato di rame e contenendo $5H^2O$; fra 20 e 30° si depone in prismi ortorombici a sei facce, grossi, trasparenti, di un roseo pallido od incolore, della densità di 2,092, isomorfi col solfato ferroso tetraidrato, e contenendo $4H^2O$. Suole essere in allora accompagnato da croste cristalline ed opache che sono di solfato con $3H^2O$, il quale si depone puranco da una soluzione calda, o rimane

dal solfato con $4H^2O$ quando si secca nel vuoto, o si forma dal sale fuso lasciato all'aria.

In ultimo Graham l'ottenne con una sola molecola di acqua, seccando gli altri idrati fino a 200° , ovvero facendo bollire una soluzione acquosa e concentrata donde precipita coll'aspetto di una polvere di un giallo rossigno pallido. Con una sola molecola di acqua l'ottenne anche Kuhn da una soluzione concentrata e fortemente acida del sale quando la pose ad evaporare.

Un solfato con $2H^2O$ si forma fondendo il solfato con $7H^2O$ a 18° , ed evaporando in ultimo il sale liquefatto.

Il solfato con $7H^2O$ perde 4,9 per 100 di acqua fra 9 e 11° , tra 12 e 15° fornisce una massa opaca contenente $4H^2O$. L'alcole assoluto gli toglie 2 molecole di acqua a freddo, e 4 molecole per ebollizione; l'alcole di 55 centesimali gliene toglie 5 molecole quando si fa bollire.

Il solfato manganoso seccato è una massa polverosa e bianca, della densità di 3,1, indecomponibile al calore rovente, ma che spingendo più in alto la temperatura svolge anidride solforosa, e lascia un residuo di ossido manganoso-manganico. Quando è calcinato con carbone o in atmosfera d'idrogeno si riduce in ossisolfuro di manganese.

Il solfato con $4H^2O$ si scioglie a $6^\circ,25$ in 0,883 parti di acqua; a 10° in 0,79 p.; a 75° in 0,69 p.; a 101° in 0,79 parti. È adunque meno solubile a temperatura dell'ebollizione, per cui in allora si separa in croste cristalline, le quali si ridisciolgono nel raffreddare.

Il solfato di manganese forma facilmente de' sali doppi coi solfati alcalini, i quali, stando a Mitscherlich, appartengono ai solfati doppi della serie magnesiacca, che cristallizzano con 6 molecole di acqua. I risultati ottenuti da Marignac non corrispondono sempre a quelli di Mitscherlich.

Solfato manganoso-potassico, $(SO^4)^2MnK^2 + 6H^2O$.

— Si ottiene mescolando le soluzioni dei due solfati ed evaporando.

Si depono in cristalli incolori che sono isomorfi con quelli della serie magnesiacca corrispondente.

Marignac unendo quantità equivalenti dei due solfati, ed evaporando la soluzione nel vuoto tra 10 e 20° , ovvero raffreddandola fino a 0° , dopo averla saturata a temperatura ordinaria, l'ebbe con $4H^2O$, in cristalli monoclinici; risultato che fu confermato da Hauer. Già Pierre l'avea ottenuto in precedenza in isquamette lievemente rosate, ed in tavole rettangolari appartenenti alla detta forma. Quando la soluzione dei due sali è tenuta per un certo tempo fra 40 e 50° , si depono con solo $2H^2O$ in cristalli clinorombici e non deliquescenti. Il sale con $6H^2O$ descritto da Mitscherlich non fu adunque ottenuto da altri.

Solfato manganoso-sodico. — Geiger l'ottenne con $2H^2O$, ed anche con $5H^2O$, o piuttosto con $6H^2O$, stando a Gmelin. Quando si prepara il cloro coll'acido solforico, il perossido di manganese ed il cloruro di sodio, e si fa cristallizzare il residuo sciolto nell'acqua, da prima si depono solfato di soda, indi lasciando le acque madri ad evaporazione spontanea cristallizza il doppio sale con $6H^2O$ in prismi clinorombici, trasparenti e rosei. Evaporando l'acqua madre di questi tra 40 e 50° il doppio sale si depono con $2H^2O$ in cristalli triclinici.

Marignac operando come pel solfato manganoso-potassico, l'ottenne con $4H^2O$, e forse non diverso di quello di Geiger con $5H^2O$.

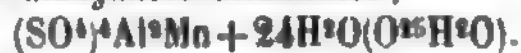
Non è efflorescente; a temperatura di 100° non soffre scomposizione.

Solfato manganoso-ammonico,



Cristalli rosei e trasparenti, che sono isomorfi col sale magnesico corrispondente, deliquescenti all'aria umida, e che perdono una parte dell'acqua tra 80 e 90° . Calcinandolo lascia a residuo puro solfato di manganese. L'ammoniaca non ne precipita la soluzione operando in recipiente che si tiene chiuso.

Solfato manganoso-alluminico,



Fu trovato in natura presso Algoa-Bay nell'Africa meridionale, in cristalli fibrosi, splendidi, somiglianti all'amianto, incolori e solubili nell'acqua. Pare che non cristallizzi in ottaedri.

Solfato manganoso-ferroso-ammonico,



Cristallizza in prismi monoclinici ed in tavole. È di colore verdiccio, e si ossida esponendolo all'aria.

Si conoscono pure il solfato manganoso-ferroso-potassico ed il solfato manganoso-zinco-ammonico, che cristallizzano nella detta forma.

Iposolfato manganoso, $S^2O^6, Mn + 6H^2O$. — Si prepara facendo gorgogliare una corrente di anidride solforosa nell'acqua in cui sta sospeso del perossido di manganese, seguitando finché succede assorbimento. Siccome si forma contemporaneamente un poco di solfato, perciò si tratta la soluzione con un poco di barita, indi si pone ad evaporare spontaneamente. L'iposolfato rimane coll'aspetto di cristalli deliquescenti e non bene discernibili, che hanno una tinta rosea.

Kraut l'ottenne in cristalli romboidali contenenti $3H^2O$.

Solfato manganoso, $SO^2Mn + 2H^2O$, ovvero, stando a Rammelsberg, $2SO^2Mn + 5H^2O$. — Si ottiene coll'acido solforoso sul carbonato di manganese stemperato nell'acqua. È una polvere cristallina di un bianco rossigno, insipida da principio, ma che poi produce un sapore metallico nauseoso. È insolubile nell'acqua, nell'alcole e nell'etere, solubile nel-

l'acido solforoso, inalterabile all'aria. Scaldato in piccola storta svolge acqua ed acido solforoso, e lascia un residuo polveroso di un verde bruno, formato di ossido manganico, solfato manganoso e solfuro di manganese.

Iposolfito manganoso, S^2O^3Mn . — Si ottiene in soluzione tra il solfato manganoso e l'iposolfito di barita; aggiungendo alcole l'iposolfito si depona in soluzione sciolpessa. Si può preparare ancora coll'azione dell'acido solforoso sul solfuro di manganese stemperato nell'acqua.

È un sale solubilissimo, che fino ad ora non si ebbe in istato solido; tentando di concentrare la soluzione esso si decompone in solfato manganoso ed in solfo che si depona.

Selenito manganoso, $SeO^3Mn + 2H^2O$. — Quando si tratta l'ossido manganoso coll'acido selenioso si forma il selenito coll'aspetto di una polvere bianca e leggiera, insolubile nell'acqua, facilmente fusibile senza decomporsi quando l'aria è esclusa; in contatto dell'aria fondendosi si decompone, mentre il vetro rimane fortemente corrosivo: il residuo è di ossido manganoso-manganico.

Muspratt l'ottenne con $2H^2O$ sciogliendo il carbonato di manganese coll'acido selenioso: era in forma di una polvere sabbiosa e bianca, solubile a freddo nell'acido cloridrico senza colorazione, ed a caldo in rosso pallido.

Si conosce anche un *selenito acido* od *anidroselenito* (SeO^3) Mn , SeO^2 , che precipita mediante l'alcole da una soluzione del sale neutro nell'acido selenioso. Ha l'aspetto di una massa pastosa, cristallina e deliquescente.

Tellurato manganoso, TeO^4Mn . — Si depona in fiocchi bianchi o di lieve tinta rosea.

Tellurito manganoso, TeO^3Mn . — Somiglia al precedente.

Cromato manganoso. Vedi vol. v, pag. 262.

Nitrato manganoso, $(AzO^3)^2Mn + 6H^2O$. — Sale che cristallizza difficilmente in aghetti rigati, bianchi, idratati, deliquescenti, solubilissimi nell'acqua e nell'alcole, fusibili a $25^{\circ},8$ nella propria acqua di cristallizzazione, e che bolle a $129^{\circ},5$, deponendo ossido nero di manganese. La densità dei cristalli fu trovata uguale a 1,82.

Xylander ottenne due composti del nitrato manganoso col cianuro di mercurio, solubili nell'alcole, decomponibili dall'acqua, ed aventi le formole



Nitrito di manganese. — È una massa salina e deliquescente, solubile nell'alcole.

Clorato manganoso, $(ClO^3)^2Mn$. — Sale instabile, scolorito e che si conosce solo in istato di soluzione, la quale col tempo depona perossido di manganese.

Perclorato manganoso, $(ClO^4)^2Mn$. — Cristallizza in lunghi aghetti deliquescenti, solubili nell'alcole assoluto.

Bromato manganoso. — Si ottiene sciogliendo l'ossido manganoso nell'acido bromico. Si decompone spontaneamente.

Iodato manganoso, $(IO^3)^2Mn$. — Si prepara precipitando una soluzione di acetato manganoso coll'iodato di sodio. Precipitato cristallino, di colore rosso pallido, solubile in 200 p. di acqua. Stando a Berzelius, contiene $\frac{1}{2}H^2O$. Calcinandolo lascia a residuo ossido manganoso-manganico puro.

Carbonato manganoso, CO^3Mn . — Si trova in istato naturale, associato coi carbonati ferroso e di calcio, coi quali è isomorfo. È anidro, translucido, di color roseo bruniccio, di splendore vitreo, di densità tra 3,4 e 3,5.

Fu ottenuto artificialmente da Senarmont in polvere sottile ed amorfa, di un debole roseo, scaldando a 160° , in cannello chiuso, una mescolanza di cloruro manganoso e di carbonato di soda, ovvero di carbonato di calce (tra 140 e 170°) per dieci a dodici ore.

Iidratato si ottiene da un sale manganoso in soluzione, che si tratta con un sale alcalino. È un precipitato bianco che si lava con acqua bollente e si secca nel vuoto o sotto campana con acido solforico.

Prior esaminò il carbonato manganoso precipitato col mezzo del carbonato di ammoniaca e seccato mediante la compressione e lo trovò della composizione $CO^3Mn + H^2O$.

Seccato sotto campana con acido solforico, perde $\frac{1}{2}H^2O$. Adoperando i bicarbonati alcalini ed i carbonati, in corrente d'idrogeno, si ha lo stesso prodotto; col contatto dell'aria il precipitato è una mescolanza di carbonato e di ossido manganoso-manganico.

Quando è secco rimane coll'aspetto di una polvere bianca, insipida, inalterabile all'aria, contenente da 7 a 13 per 100 di acqua combinata. Si scioglie in 7680 p. di acqua pura ed in 3840 p. di acqua satura di acido carbonico. Quando è misto con sali ammoniacali è precipitato solo parzialmente; se precipitato di recente, si scioglie nei detti sali. Bollendolo con potassa caustica, si converte in ossido manganoso; dagli ipocloriti è trasformato in perossido idratato od in permanganato. Coll'acqua e il cloro ingenera perossido.

Scaldato secco in corrente di gas cloro svolge anidride carbonica e fornisce una mescolanza cristallina di cloruro manganoso e di ossido rosso, ed in ultimo di solo cloruro manganoso quando si porta più in alto la temperatura. Calcinandolo perde l'acido carbonico, indi in contatto dell'aria si trasforma nell'ossido Mn^2O^3 a 300° , e poi in Mn^2O^4 a più forte calore.

Sottocarbonato manganoso, $5\text{CO}_3\text{Mn} + \text{MnH}^2\text{O}^2$. — Stando ad E. Rose, si forma mescolando le soluzioni di cloruro manganoso e di carbonato di soda in quantità equivalenti dei due sali.

Fosfato manganoso. — L'acido fosforico si può combinare coll'ossido manganoso formando tre sali diversi, nei quali successivamente l'idrogeno è sostituito per un terzo, per due terzi ed in totale dal manganese.

Il *fosfato monomanganoso*, $(\text{PhO}^4)^3\text{H}^4\text{Mn} + 2\text{H}^2\text{O}$, si forma quando si fa sciogliere nell'acido fosforico acquoso il fosfato dimanganoso ed il trimanganoso. Evaporandone la soluzione si depone in prismetti facilmente solubili, che perdono l'acqua di cristallizzazione a 120° e che sono decomponibili dall'alcole, il quale ne scioglie acido fosforico, facendo deporre fosfato dimanganoso.

Il *fosfato dimanganoso*, $(\text{PhO}^4)^3\text{H}^2\text{Mn}^2 + 6\text{H}^2\text{O}$, si ottiene aggiungendo fosfato disodico ad una soluzione di solfato manganoso acidulata con acido acetico, cloridrico o fosforico finché il precipitato diventa permanente; questo col tempo si converte in cristalli granulosi e duri che perdono $\frac{2}{3}$ dell'acqua a 120° e il rimanente a 200° . Si ottiene ugualmente precipitando un sale manganoso col fosfato di soda, mescendo metà del liquido con acido libero, finché il precipitato è ridiscioltto, e poi versandolo nell'altra metà; ovvero trattando il fosfato trimanganoso con metà dell'acido fosforico che occorrerebbe a discioglierlo, od anche facendo digerire a 70° carbonato manganoso con acido fosforico in eccedenza ed aggiungendo tanto di alcole alla soluzione finché si fa torbido. Scaldando i cristalli del fosfato dimanganoso con acqua a 100° si convertono in fosfato trimanganoso.

Il *fosfato trimanganoso*, $(\text{PhO}^4)^3\text{Mn}^3 + 7\text{H}^2\text{O}$, si forma coll'aspetto di un precipitato bianco allorché si aggiunge una soluzione di fosfato disodico ad altra di solfato neutro di manganese. È una polvere bianca amorfa, lievissimamente solubile nell'acqua, facilmente negli acidi diluiti ed alquanto nel carbonato di ammoniaca, che lo depone di nuovo per ebollizione. Scaldandolo a 100° perde $4\text{H}^2\text{O}$ ed il rimanente dell'acqua al calore rosso.

Si può ottenere immediatamente con $3\text{H}^2\text{O}$, scaldando a 100° nell'acqua il fosfato dimanganoso, il quale si sdoppia in tri ed in mono:



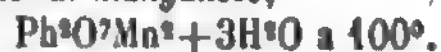
Fosfato ammonico-manganoso,



Questo sale, analogo al fosfato ammonico-magnesico scaldato a 100° , si forma per l'azione dell'ammoniaca nel solfato trimanganoso precipitato di recente, od anche precipitando un sale manganoso col fosfato di soda in presenza di un sale di ammoniaca e di

ammoniaca libera. Per ottenerlo cristallizzato si precipita in matraccio una soluzione di cloruro manganoso con fosfato di soda, si aggiunge acido cloridrico a ridisciogliere il precipitato, si scalda ad ebollizione aggiungendo ammoniaca in eccesso. Il precipitato, ch'è amorfo da prima, si muta col tempo, mantenendo il recipiente ben chiuso, in laminette argentine di colore rossigno. Quando non si avesse cura, nel precipitarlo, di evitare il contatto dell'aria, si deporrebbe mescolato con idrato manganico; ma formato che sia, rimane inalterabile. È insolubile nell'acqua e nell'alcole, solubile facilmente negli acidi diluiti, decomponibile per ebollizione dagli alcali caustici ma non dai carbonati.

Pirofosfato di manganese,



Si ottiene per precipitazione in polvere amorfa e bianca, che è sciolta nell'acido solforoso, e bollita si converte in lamine cristalline e perlacee. È solubile negli acidi e nell'ammoniaca, insolubile in un'eccedenza di sale manganoso, solubile nei fosfati alcalini, dalla quale soluzione il manganese non è più precipitato dal solfuro d'ammonio neppure dopo lungo tempo.

Pirofosfato ammonico-sodico-manganoso,



Aggiungendo una soluzione di solfato manganoso ad altra di pirofosfato di soda contenente ammoniaca libera, precipita in fiocchi bianchi, i quali si convertono rapidamente in una polvere cristallina rossigna, inalterabile all'aria, insolubile nell'acqua, solubile negli acidi diluiti. Trattato coll'acido nitrico bollente depone del perossido di manganese, mentre la soluzione nell'evaporare depone prismi rossi che forse sono di fosfato manganico. Calcinandola lascia un residuo contenente acido fosforico.

Metafosfato di manganese, $(\text{PhO}^3)^3\text{Mn}$. — Si produce evaporando una soluzione di un sale manganoso con acido fosforico in eccesso, evaporando e scaldando a 316° il residuo, che si agita di continuo, finché cessano di svilupparsi vapori bianchi di acido fosforico. È di un colore bianco rossigno, insolubile nell'acqua e negli acidi diluiti, non fusibile al calore rosso. Il solfuro di sodio e di ammonio non vi hanno azione che debolissima peranco a caldo; ed è scomposto per digestione dal carbonato di soda producendo dimetafosfato di soda. Fleitmann opina che esso pure sia un dimetafosfato.

Il detto chimico l'ottenne cristallizzato con $4\text{H}^2\text{O}$ mescendo una soluzione di cloruro manganoso con altra di dimetafosfato d'ammonio ed un poco d'alcole. Si depone in cristalli insolubili nell'acqua e negli acidi diluiti, che perdono tutta l'acqua per calcinazione, sono solubili a caldo dall'acido solforico e decomponibili dai carbonati alcalini per calcinazione.

Fosfito manganoso, $(\text{PhO}^3\text{H})\text{Mn} + \frac{1}{2}\text{H}^2\text{O}$. — Si

ottiene aggiungendo un fosfito alcalino ad una soluzione di un sale manganoso, avvertendo che questo non rimanga in eccedenza. È un precipitato bianco rossigno, quasi insolubile nell'acqua e che perde l'acqua di cristallizzazione quando si riduce a secco. Calcinandolo in una storta svolge idrogeno e idrogeno fosforato con viva incandescenza, convertendosi in fosfato.

Iposofito manganoso, $(\text{PhO}^2\text{H}^2)^2\text{Mn} + \text{H}^2\text{O}$. — Si prepara facendo bollire l'ossalato manganoso con iposofito di calce ed evaporando il liquido filtrato. Taluno lo descrive come una massa amorfa, altri come una massa che cristallizza difficilmente in scalenoedri di un rosso roseo, inalterabili all'aria e che perdono l'acqua a 100° . A temperatura più elevata si rigonfiano svolgendo idrogeno fosforato.

Arseniato manganoso. Vedi vol. II, pag. 524.

Arsenito manganoso. Vedi vol. II, pag. 528.

Antimoniato manganoso. Vedi vol. II, pag. 316.

Borato manganoso. — È un precipitato bianco che si forma mescolando una soluzione di borace con un'altra di un sale manganoso. I sali di magnesia ne impediscono la precipitazione.

Silicati manganosi. — Si riscontrano in natura di composizione diversa, generalmente idratati ed uniti con silicati isomorfi. Il manganese silicifero nero corrisponde alla formola SiO^4Mn^2 e rappresenta l'ortosilicato manganoso, mentre il manganese silicifero rosso ha per formola SiO^3Mn , e corrisponde al carbonato.

Acetato di manganese. — Si prepara facendo sciogliere il carbonato di manganese nell'acido acetico bollente; nel raffreddare si depone in tavole rombiche od in prismi uniti in gruppi. Ha colore roseo pallido, ed è solubile in 3 p. di acqua.

Sali manganici.

L'ossido manganico o sesquiossido di manganese è una base debole, che combinandosi cogli acidi forma sali poco stabili, per cui non si conoscono che il solfato ed i fosfati di esso. Questi sali tendono a combinarsi con altri, formando de' sali doppi che hanno maggiore stabilità dei semplici.

Anche l'ossido manganoso-manganico sembra capace d'ingenerare composti salini, poichè si scioglie senza decomposizione ed a caldo nell'acido solforico concentratissimo, ed anche in piccola quantità a freddo negli acidi concentrati solforico, cloridrico, ossalico e tartarico. Il solfato resiste agli agenti disossidanti, mentre le altre soluzioni sono facilmente ridotte.

Solfato manganico, $(\text{SO}^4)^2\text{Mn}^2$. — L'ossido manganico ed il suo idrato si sciolgono nell'acido solforico con grande difficoltà, ma quando si aggiunge del protoossido si ottiene una soluzione porporina di

solfato manganoso-manganico, che diventa rossa per l'aggiunta di acqua.

Si ottiene la stessa soluzione scaldando perossido di manganese con acido solforico finchè la metà dell'ossigeno sia sprigionata. La soluzione quando è diluita non si altera nell'evaporare, purchè l'evaporazione sia condotta con riguardo; scaldandola a bollitura depone ossido manganico, e nel liquido rimane solfato manganoso. Se la soluzione contiene poca acqua, in allora, in cambio di deporre ossido manganico, svolge ossigeno, ed il solfato si converte tutto quanto in sale manganoso.

Non potendosi nel modo descritto ottenere il solfato manganico in istato solido, si può tuttavia conseguire osservando le indicazioni date da Carius. Si prepara perossido di manganese puro con una corrente di cloro nel carbonato manganoso stemperato in acqua, e s'impasta il perossido con acido solforico concentrato, scaldando gradatamente fino a 138° , temperatura nella quale passa al colore verde-scuro. Dopo ciò si stende sopra un piano di pomice caldo per assorbire l'eccedenza dell'acido solforico, si macina in mortaio di porcellana caldo con acido nitrico concentrato e privo di acido nitroso, si stende di nuovo su pomice per assorbire l'acido, ripetendo tali trattamenti per 6 ad 8 volte. In ultimo si scalda il prodotto in cassula di porcellana a 130° finchè sia svanito tutto l'acido nitrico, e tosto si rinchiede in vaso di vetro smerigliato.

Il solfato manganico solido così ottenuto è una polvere di un verde scuro totalmente amorfa. Può essere scaldato con acido solforico fino all'ebollizione senza che si scomponga; ma seguitando a bollire svolge ossigeno e si converte in solfato manganoso sciogliendosi gradatamente. È quasi insolubile nell'acido solforico concentrato, a cui trasfonde una tinta violacea; è quasi insolubile anche nell'acido nitrico, mentre si scioglie nell'acido cloridrico concentrato in bruno cupo, soluzione che al calore svolge cloro.

In contatto dell'aria cade in deliquescenza convertendosi in una soluzione densa e violacea, limpida da prima, ma che poi diventa torbida per separazione d'idrato manganico. È scomposto immediatamente dall'acqua e dagli acidi diluiti. Scaldato con grande quantità di acido solforico e con un poco d'acqua si converte in solfato manganico basico, di colore rosso-bruno. In contatto delle sostanze organiche si riduce rapidamente in solfato manganoso, e fa il simile cogli agenti riduttori.

Il solfato manganico può combinarsi direttamente, come quello di allumina, coi solfati di potassa e di ammoniaca, dando nascimento a veri allumi.

Solfato manganico-potassico od allume di manganese, $(\text{SO}^4)^2\text{Mn}^2\text{K}^2 + 24\text{H}^2\text{O}$. — Si prepara mescolando una soluzione concentrata di solfato man-

ganico con una soluzione satura di solfato di potassa ed evaporando a consistenza sciolpessa a blanda temperatura. Nel raffreddare cristallizza in ottaedri di colore viola scuro, che sono decomponibili dall'acqua.

Solfato manganico-ammonico od allume di manganese di ammoniaca, $(\text{SO}^4)^2\text{Mn}^{2+}(\text{AzH}^4)^2 + 24\text{H}_2\text{O}$. — Si prepara come il solfato manganico-potassico. Cristallizza in ottaedri regolari di un rosso scuro, che si depongono soltanto se la soluzione è molto acida. Ridisciogliendo i cristalli nell'acqua si decompongono con separazione di ossido manganico.

Fosfati manganici. — Quando si fa sciogliere l'ossido manganico nell'acido fosforico si ha un liquido di colore violaceo molto intenso e di una certa stabilità, tanto che fu talvolta confuso colla soluzione di un permanganato. Tuttavolta Hoppe-Seyler dimostrò che hanno diversi i caratteri ottici.

Allorchè si scalda perossido di manganese con acido fosforico concentrato, portando la temperatura fino a sviluppo di ossigeno, si ha una massa violacea, che diventa solida nel raffreddare, che è solubile nell'acqua, è indecomponibile per diluzione, e che la potassa scolora completamente, precipitandone idrato manganico. Oltre al composto disciolto si ottiene una materia insolubile, del colore dei fiori del pesco, che Gmelin considerò come metafosfato manganico.

Hermann analizzò i cristalli di colore rosso bruno pallido, che si deposero, a lungo andare, dalla soluzione violacea, e trovò che corrispondevano al metafosfato manganico, a norma della formola



Si può ottenere lo stesso sale aggiungendo del metafosfato di soda ad una soluzione di cloruro manganoso, e mescolando il precipitato bianco con perossido di piombo finchè sia divenuto di un viola grigio. In allora è solubile nell'acido cloridrico con tinta viola rossa. Si ha una reazione somigliante valendosi del pirofosfato di soda, tranne che la soluzione cloridrica del precipitato ossidato è di un bel colore azzurro.

La soluzione violacea del fosfato manganico possiede tutti quei caratteri che sono proprii dei sali manganici, poichè la potassa ne precipita idrato manganico e gli agenti riduttori la decolorano compiutamente.

Sali di perossido di manganese.

Il perossido di manganese può in un caso combinarsi con un acido e dare origine ad un sale in cui fa le veci di base; in altri casi si comporta come un acido rispetto agli ossidi metallici.

Acetato di perossido di manganese. — Schoenbein ottenne una soluzione di perossido di manganese nell'acido acetico dibattendo solfato manganoso colla soluzione acetica del perossido di piombo, che si forma a bassa temperatura tra l'acido acetico ed il minio, soluzione che non è stabile che a 18° sotto lo zero. La soluzione acetica del perossido di manganese è di colore rosso bruno; si decompone lentamente a freddo, e rapidamente per ebollizione, deponendo il perossido; possiede in alto grado le proprietà ossidanti.

Manganiti. — Nome dato da Gorgeu ai composti che il perossido di manganese produce cogli ossidi basici.

Quando si prepara il perossido seguendo il metodo di Berthier, trattando replicate volte l'ossido Mn^2O^3 puro ed in polvere fina coll'acido nitrico a concentrato, esso possiede qualità sensibili di un acido.

Dev'essere affatto privo di protossido e perciò non deve decolorare il permanganato di potassa. Quando fu lavato perfettamente si diffonde nell'acqua pura, formando un liquido bruno che passa pel filtro, non si scolora col tempo e non dà sedimento. Arrossa la tintura di tornasole assai manifestamente; assorbe le soluzioni alcaline aggiuntegli a poco a poco; decompone i carbonati di barita e di calce svolgendone acido carbonico; rende acide immediatamente le soluzioni saline neutre di calce, di barita, di manganese, di argento, ecc.

I sali a cui dà nascimento corrispondono ad un idrato della formola $5\text{MnO}^3 \cdot \text{H}_2\text{O} = (\text{Mn}^2\text{O}^{11})\text{H}^2$.

Manganito di potassio, $\text{Mn}^2\text{O}^{11}\text{K}^2$. — È un precipitato giallo che si ottiene mediante una corrente di acido carbonico in una soluzione di manganato di potassa. Allorquando tutto l'alcali libero è neutralizzato, il sale si decompone in permanganato che rimane disciolto ed in manganito che precipita.

Manganito di calce, $\text{Mn}^2\text{O}^{11}\text{Ca}$. — Si forma coll'aspetto di un precipitato nero bruno quando si aggiunge nitrato manganoso ad una soluzione d'ipoclorito di calce che dev'essere in eccedenza. Si riconosce che il manganese vi è in istato di perossido, perchè non decompone il permanganato di potassa.

Manganito di manganese, $\text{Mn}^2\text{O}^{11}\text{Mn}$. — Composto che piglia nascimento dalla reazione del cloro sul carbonato di manganese, e che si produce eziandio coll'aspetto di un precipitato bruno quando si versa una soluzione di permanganato in una soluzione di cloruro manganoso, cessando allorchè il composto bruno si è depositato. La reazione succede tra 2 molecole di permanganato e 4 di cloruro, come dall'equazione



Allorquando si abbonda col permanganato il composto bruno seguita a decolorarlo e si converte interamente in perossido. Se poi si aggiunge il clo-

ruro manganoso nel permanganato, siccome questo rimane in eccesso durante la reazione, non si ottiene che perossido:



MANGANESE (USI E APPLICAZIONI DEI COMPOSTI DI) (chim. tecn.). — Il manganese metallico in lega con altri metalli fino ad ora ricevette poche applicazioni. Non è da molto tempo che s'introduce nell'acciaio, essendosi riconosciuto che l'acciaio manganifero riesce più bianco e più duro.

Percy propose, non ha guari, la sostituzione del manganese al niccolo per l'argentone o pacfong, ed assicura che i lavori fatti colla nuova lega furono smerciati come di pacfong comune, tanto vi assomiglia per la lucentezza, la tenacità, la malleabilità, il colore e la durata. Non rese però di pubblica ragione il processo da lui immaginato; tuttavia, conoscendosi al presente un metodo metallurgico facile di estrazione, i metallieri potranno con prove diverse trovar modo di riprodurlo.

Ossidi del manganese. — L'applicazione la più importante degli ossidi del manganese senza d'uopo di trasformarli previamente in altri prodotti è quella di valersene per l'estrazione del cloro e la preparazione dei cloruri e degli ipocloriti, non che per la preparazione del bromo e dell'iodio, per colorire e scolorire il vetro e per farne colori ad uso della pittura, della ceramica e della tintura.

Fra gli ossidi del manganese, quello che presta servizio migliore è il perossido o pirolusite, il quale è tanto più stimato, quanto più contiene di perossido e meno degli ossidi minori e di altri composti minerali. Per conseguenza è necessario che, dovendosi fare acquisto di manganese commerciale, l'acquirente cerchi di riconoscerne il valore, valendosi a tal uopo di uno dei processi che sono indicati in questo volume in **MANGANESE (DETERMINAZIONE DEL VALORE COMMERCIALE DEI MINERALI DI)**.

Siccome nella preparazione del cloro rimangono a capomorto o residuo quantità abbondantissime di cloruro di manganese, pertanto si cercò di trarne utile partito in altre operazioni, affine di togliere l'ingombro che forma d'intorno alla fabbrica, o di gettarlo via. Fu proposto di valersene per la depurazione del gas illuminante, per disinfettare le latrine, ed ultimamente per la fabbricazione del vetro, decomponendo colla calce viva il cloruro, ed ottenendone una poltiglia bianchiccia che si fa seccare compiutamente, si calcina finché sia divenuta bruna, si macina, si lava con acqua, si secca e si adopera in cambio del perossido.

Il cloruro di manganese si adopera eziandio nella tintura per farne il bistro, al quale oggetto si neutralizza il composto che è acido o con carbonato di soda o con pirolignite di piombo, indi si aggiunge

soda caustica fino a precipitare sulla stoffa l'idrato di protossido di manganese. Questo è bianco nell'atto della sua precipitazione, ma rimanendo esposto all'aria ne assorbe l'ossigeno ed imbrunisce; nondimeno tale imbrunimento non sarebbe bastevole per riuscire al tono necessario, onde conviene che si passi la stoffa in bagno d'ipoclorito di calce. Con tal mezzo il protossido di manganese si converte in biossido e la tintura rimane come se fosse fatta direttamente col detto biossido.

Gli industriali cercarono pur anco di rendere vantaggiosi i residui della fabbricazione del cloro, e s'ingegnarono di riprodurre da essi il perossido primitivo, affine di rivalersene per una nuova preparazione del cloro. Parlando in quest'Opera del modo con cui si fabbricano gli ipocloriti, fu anche esposto per qual via si rigeneri il perossido di manganese (vedi vol. IV, pag. 610); qui non faremo che aggiungere alcuni dei processi più recenti, che furono proposti non ha guari.

Valentin suggerì di precipitare con quantità sufficiente di calce l'idrato di protossido di manganese dal cloruro, indi di stemperarlo in acqua, di aggiungervi un alcali libero ed un prussiato, giallo o rosso che sia, poi farvi gorgogliare una corrente di aria atmosferica: con questo mezzo il protossido si converte in perossido.

Richters si valse delle acque gialle che si ottengono per la lisciviazione della soda artificiale, a precipitare il cloruro di manganese, con che si ottiene un misto di solfuro e di ossido di manganese, che si sottopone poi a torrefazione, calcinando il prodotto torrefatto con nitro. Se ne ha per tal modo una mescolanza che contiene 55 per 100 di perossido di manganese.

Weldon suggerì un'altra maniera meno costosa per la rigenerazione del perossido di manganese. Si prende il residuo della fabbricazione del cloro e s'incomincia a neutralizzare l'acido cloridrico libero o colla calce o con carbonato calcareo; si lasciano deporre le materie insolubili e si dirige la parte liquida nell'apparecchio di ossidazione. Gli si aggiunge in allora una quantità di latte di calce che deve contenere 1,6 equivalente di calce per un equivalente di cloruro di manganese. Il manganese precipita in forma di un magma insieme coll'eccedenza della calce; si sovrossida iniettando una corrente di aria nel liquido che si mantiene a temperatura di 50° all'incirca. Acciò l'aria rimanga ben suddivisa, si fa soffiare per dischi pertugiati, con cui terminano i tubi che la conducono, seguitando a farla gorgogliare fin-

chè l'ossido di manganese non cresce più di peso. Per accertarsi di questo si fanno due assaggi a due ore di distanza l'uno dall'altro. Il perossido di manganese, misto con un poco di calce eccedente, forma una poltiglia liquida, da cui si decanta la soluzione sovrastante del cloruro di calcio formatosi; si lascia in quiete per un certo tempo, indi si adopera per una nuova preparazione di cloro senza d'uopo di lavarlo. Dai calcoli fatti Weldon avrebbe desunto che il costo dell'ipoclorito di calce rimane diminuito della metà.

Un'altra guisa di rigenerazione del manganese fu pure immaginata da Weldon, e consiste nel mescolare cloruro di magnesio al cloruro di manganese, evaporare a secco, indi indirizzarvi una corrente d'aria ad un grado di calore sufficiente perchè il cloruro di magnesio tenda a decomorsi in acido cloridrico ed in magnesia. Contemporaneamente il cloruro di manganese si decompone, il manganese si perossida, si combina colla magnesia formando manganito di essa, mentre si svolge del cloro libero, il quale viene successivamente indirizzato sulla calce idrata per convertirla in ipoclorito. Il residuo dell'operazione si riversa in cisterne di arenaria aggiungendovi nuova quantità di acido cloridrico in modo da ottenerne una nuova mescolanza dei due cloruri di manganese e di magnesia, i quali ridotti di nuovo in istato secco per evaporazione, e trattati come si disse, forniscono una nuova quantità di cloro.

Manganati. — Tra i manganati, quello di calce cominciò a ricevere alcune applicazioni nell'industria, particolarmente per l'estrazione dell'ossigeno, da valersene nell'illuminazione ossidrica.

Kuhlmann, affine di estrarre economicamente la potassa dal feldspato, cercò di ottenere a buon prezzo il cloruro di calcio che gli tornava indispensabile, ed a questo oggetto si valse di una mescolanza di creta calcare e di residui della fabbricazione del cloro, che calcinò, dopo averli mescolati, in una grande fornace. Ne ottenne cloruro di calcio e di protossido di manganese, e notò che quella parte della massa la quale era più vicina al focolare, ed aveva di più sostenuta l'azione di una temperatura elevatissima ed ossidante, conteneva magnifici cristalli neri di hausmannito pseudomorfa, racchiudente 3 parti $\frac{1}{2}$ p. 100 di ossido di ferro, mentre la massa era colorata di splendido azzurro. La sostanza azzurra componevasi di *manganato di calce*, somigliante per la tinta all'oltremare, di aspetto cristallino, insolubile nell'acqua, sebbene si scomponga poi in contatto di essa mediante l'influenza dell'acido carbonico.

Delaunier riprodusse il manganato di calce più recentemente, e con economia, valendosi dei sali di manganese che si ritraggono come capomorto da parecchie industrie. Per prepararlo si valse di un ossido qualsivoglia del manganese, secco, ridotto in polvere, che mescolò intieramente con calce sfiorita

con creta calcare, tenendo tali proporzioni che un equivalente di manganese si trovasse con un equivalente di calce. Scaldò la mescolanza al calore rovente, rimuovendola spesse volte e con libero afflusso d'aria, acciò il manganese si convertisse in acido manganico; il manganato di calce si forma più facilmente di quanto fanno i manganati di potassa e di soda, perchè sono alquanto fusibili, e perciò rimane impedito il continuo contatto coll'aria.

Facendo agire l'acido solforico sul manganato di calce, si formano solfato di manganese e solfato di calce e si rendono liberi due atomi di ossigeno.

Permanganati. — Fra i permanganati si usano specialmente quelli di potassa e di soda, dacchè fu riconosciuto che sono ottimi disinfettanti; sono anche decoloranti, svolgono ozono in abbondanza, e forniscono alla tintura una materia colorante bruna e servono anche per colorire certe qualità di legno.

Per l'uso industriale il permanganato di potassa si prepara come segue:

Si fa mescolanza di 500 chilogrammi di liscivia di potassa della densità di 1,44 con 105 chilogrammi di clorato di potassa, e si evapora in grande caldaia, aggiungendovi durante l'evaporazione 180 chilogrammi di perossido di manganese, seguitando poi a scaldare finchè la massa rimanga in fusione tranquilla. Si agita fino a che sia raffreddata. In allora si riduce in polvere, si calcina a rovente in caldaietta di ferro, attendendo che sia divenuta semiliquida, si lascia di nuovo raffreddare, si riduce in pezzi, si scalda di nuovo in caldaia con ugual peso di acqua e poi si lascia a sé per un'ora, si decanta la soluzione chiara, e si evapora fino a cristallizzazione. Da 180 chilogrammi di perossido di manganese si ottengono all'incirca 100 chilogrammi di permanganato. Staedeler consiglia, allorchè si ottenne il manganato di potassa (il quale si forma nel primo periodo dell'operazione, cioè quando si fanno reagire insieme il perossido, il clorato di potassa e la potassa) di trattare il prodotto grezzo col cloro gasoso, perchè fa trasformare il manganato in permanganato senza che si formi perossido di manganese. S'incomincia ad inumidire col proprio peso d'acqua il detto prodotto polverizzato, lasciando a sé la materia per alcune ore, indi si aggiunge un'altra quantità d'acqua uguale alla prima e poi vi si fa gorgogliare, agitando di frequente, una corrente di cloro gasoso, finchè la soluzione verde sia divenuta rossa. Si diluisce con quattro volumi di acqua, si decanta o si filtra per cotone fulminante, indi si evapora a fuoco nudo fino ad $\frac{1}{2}$ di volume, con che la maggior parte del permanganato cristallizza. Da 180 parti del perossido di manganese adoperato si ottengono 160 parti di permanganato, che si può purificare mediante cristallizzazioni ripetute.

I permanganati di potassa e di soda, oltre ad es-

sono ottimi disinfettanti, possono servire per imbiancare i tessuti di origine animale e vegetale. Marchal e Tessié du Motay proposero a quest'uopo di lavare i tessuti grezzi nell'acqua calda, trattarli con liscivia alcalina, dimenarli per 15 a 30 minuti in una soluzione contenente da 3 a 4 chilogr. di permanganato per 100 chilogr. del tessuto, d'onde si devono trasportare in bagno di acqua contenente da 3 a 4 per 100 di acqua ossigenata con 2 a 3 per 100 di acido cloridrico, od anche in soluzione acquosa di acido solforoso. In mezz'ora tutto il perossido di manganese si ridiscioglie, nè altro rimane che lavarli, essendo già imbianchiti.

Il permanganato di potassa fu trovato anche utile per la fotografia. Swan osservò che versandolo sulle prove al carbone, se ne accresce considerevolmente la intensità, perchè la gelatina aderente alle parti soleggiate precipita e riduce l'acido permanganico.

Delaurier preparò eziandio il permanganato di calce, e l'ottenne scaldando a rovente ed a contatto dell'aria una molecola di biossido di manganese ed una molecola di calce.

È una materia bruna, la quale consta per la massima parte di manganato. Qualora si continui la calcinazione, rinnovando la superficie di contatto coll'aria, succede nuovo assorbimento di ossigeno e formazione di permanganato di calce, il quale è quasi nero e più fusibile del manganato. Prendendolo in pezzetti, ed aggiungendovi due molecole di acido solforico diluito con acqua, avviene una lenta reazione, per cui l'acido permanganico si rende libero e si scioglie in verde nell'acido solforico eccedente. Evaporando tra 60 e 70° la soluzione, l'acido permanganico cristallizza. Se poi l'acido permanganico si vuole semplicemente disciolto, si tratta il permanganato di calce fuso con una molecola di acido solforico diluito e raffreddato. Volendo invece sviluppare ossigeno, in allora si polverizza il permanganato e si procede coll'acido solforico a caldo.

MANGANITE (sin. *Newkirkite*, *Acerdese*) (chim. miner.). — Quest'ossido idrato di manganese può riferirsi al tipo di composizione chimica rappresentato dalla formola generale RO, R^2O^2 , cui appartiene, colla magnetite, l'intera e bella serie degli spinellidi; ad R, nel radicale monossigenato, si sostituisce H^2 ; ad R^2 , nel sesquiossido, Mn^2 , e si ha la formola della manganite, rispondente alla composizione centesimale Mn 62,5: O 27,3; H^2O 10,2.

Cristallizza nel sistema ortorombico ($M \wedge N$ 99°, 40'). I suoi cristalli, talvolta splendidi per nitore, e belli per eleganza di aggruppamento, sono per lo più geminati. Hanno colore grigio cupo o nero; lucentezza sub-metallica; polvere rosso-bruna o nera, e sono opachi. Dur. = 4; Peso spec. = 4,4.

Si trova pure in masse granulari, compatte, dendritiche, stalattitiche, concrezionate.

La manganite, nel tubo chiuso, svolge acqua; al cannello comportasi come gli altri ossidi di manganese.

Si trova in vene che generalmente attraversano i porfidi ad Ilmenau in Turingia, a Nefeld nell'Hartz, ed in varie località della Spezia, della Cornovaglia, degli Stati Uniti d'America. In Italia si hanno alcuni giacimenti di manganite, dove essa è amorfa, terrosa, o compatta ed incrostante. Se ne trovano arnioni e septarie nelle marni e nelle argille terziarie nel Senese, nel Bolognese e nell'isola d'Elba.

MANGOSTINA, $C^{20}H^{12}O^5$ (chim. gen.). — La scorza del frutto del mangostano o *garcinia mangostana*, della famiglia delle guttifere, si usa come febbrifugo, e perciò fu indagato se contenesse qualche principio particolare possedente virtù antiperiodica. Schmid n'estrasse di fatto una sostanza cristallizzata, a cui diede il nome di mangostina.

Per ottenerla si tratta la scorza secca con acqua bollente, la quale n'estrae il tannino, indi con alcole caldo, che scioglie la mangostina ed una resina amorfa e gialla. Lasciando ad evaporare l'estratto alcolico, la mangostina si depone in cristalli gialli mista con una quantità notevole della resina. Si raccoglie il prodotto, si ridiscioglie nell'alcole e si aggiunge tanto di acqua al liquido alcolico quanto basta per renderlo opalescente; durante il raffreddamento la resina si depone per la prima e poi le succede la mangostina in laminette gialle. Si fa ridisciogliere nell'alcole, si precipita con acetato basico di piombo, si lava con acqua e si decompone con acido solfidrico; si aggiunge alcole, si filtra il liquido per separarne il solfuro di piombo, si scalda ad ebollizione e gli si aggiunge dell'acqua finchè diventa lattiginoso; la mangostina si depone durante il raffreddamento. Non è pura del tutto, per cui si fa cristallizzare più volte nell'alcole diluito.

La mangostina così preparata è in lamine cristalline di un giallo d'oro, senza sapore e senza odore. Scaldandola si fonde a circa 190°, nulla perdendo, in un liquido di colore giallo scuro, che poi si solidifica in massa amorfa; a più forte calore si decompone per la massima parte, mentre una parte minore si sublima inalterata. È insolubile nell'acqua, solubile facilmente nell'alcole e nell'etere, e le soluzioni sono neutre. Gli acidi diluiti e caldi la sciolgono senza alterazione; gli alcali la sciolgono pure in giallo od in bruno. L'acido nitrico concentrato la trasforma a caldo in acido ossalico, e l'acido solforico concentrato la scioglie a freddo in rosso cupo e la incarbonisce a caldo. Riduce l'oro, l'argento e il platino dalle loro soluzioni; produce un colore verdiccio nella soluzione di percloruro di ferro, colore che si dilegua per l'aggiunta di un acido. Non ingenera precipitati coi sali metallici, fatta eccezione per l'acetato basico di piombo, col quale forma un precipitato giallo. Il composto piombico, di composizione non costante, ma che si approssima alla for-

mola $4C^{10}H^{10}O^8, 5PbO$, si ottiene aggiungendo ad una soluzione alcolica di mangostina una soluzione alcolica di acetato di piombo e indi un poco di ammoniaca.

MANIOC AMARO (SUGO DEL) (*chim. gen.*). — Attfield analizzò il sugo amaro e bollito del *manihot* utilissima e vi trovò:

Acqua	39,2
Materie vegetali	46,7
— minerali	14,1
	<hr/>
	100,0

Le materie vegetali constavano di albumina 9 e mucilagine 37,7; le minerali, di perossido di ferro 2,8 e di sali inorganici 11,3.

Questo sugo è un potente antisettico. Perde col calore il principio venefico che contiene, onde si usa in medicina nell'America meridionale. Tuttavolta non è di quella virtù tanto efficace quanto fu lodato da taluno.

MANIOC (farm.). — È la polpa della radice *iatropha manihot*, la quale dopo essere stata lavata e seccata si riduce in polvere. I prodotti diversi che si ottengono dalla iatrofa si torrefanno lievemente, per separarne una sostanza acida ed acre che possiede azione venefica.

MANNA (chim. gen.). — Nome che si dà ad un sugo concreto di sapore dolciastro che trasuda da alcune specie di frassini e da altre piante. Se ne conosce di diverse qualità, talune delle quali contengono mannite od altri principii zuccherini. Possiede un odore suo proprio, sapore dolciastro e lievemente nauseoso, agisce come blando purgante, ed è anche più o meno nutritiva. La manna che viene in commercio, quella cioè dei farmacisti, deriva principalmente da varie specie di frassini, ed in particolare dal *fraxinus ornus* e dal *fraxinus rotundifolia*, che crescono in sulle parti montagnose dell'Europa meridionale e più comunemente in Calabria ed in Sicilia.

Il frassino con foglie rotonde quando è coltivato contiene tale abbondanza del sugo zuccherino, che ne trasuda spesso volte spontaneamente, o geme dalla puntura fattavi da una specie di cicale, la *cycada orni*; ma per ottenerla in copia si fanno incisioni sul tronco cominciando dal mese di luglio e seguitando fino al settembre ed all'ottobre. Se ne hanno prodotti che differiscono di purezza a norma del mese in cui si fa

la raccolta e della stagione più o meno piovosa. Nei mesi di luglio e di agosto, correndo giorni caldi e secchi, il sugo si concreta quasi nell'atto in cui geme dall'incisione sulla scorza stessa della pianta, ovvero sopra festuche di paglia che vi si dispongono a tale scopo; in allora è bianca, secca e pura, e si chiama *manna in lagrime*.

Nel settembre e nell'ottobre, essendo la stagione meno calda e più piovosa, la manna si secca meno presto e meno compiutamente, scola giù pel tronco e si sporca. Nondimeno contiene piccole lagrime e parti molli, nericie, agglutinate, e così mescolata forma la *manna in sorte*.

La manna in lagrime proviene quasi esclusivamente dalla Sicilia; la manna in sorte è detta *manna di Sicilia* o *manna gerace*, e *manna di Calabria* o *manna capace*, secondo che deriva dalla Sicilia o dalla Calabria. La manna di Sicilia si conserva più a lungo, quantunque meno bella di quella di Calabria, ma non dura oltre i due anni; ingiallisce, si rammolisce e fermenta; quella di Calabria, sebbene contenga lagrime in copia maggiore, ed apparisca più bella e più bianca quando è fresca, tuttavolta si converte in manna grassa a capo di un anno, fermenta e diventa gialla con grande facilità.

La manna fu analizzata da Thenard, che n'estrasse tre principii, cioè zucchero, mannite ed una materia nauseosa ed incristallizzabile. Per fermentazione distrusse lo zucchero, ed evaporando a secco il liquido fermentato n'ottenne la mannite facendola sciogliere nell'alcole caldo, che sciolse compiutamente tanto essa quanto il principio incristallizzabile. Nel raffreddare la mannite si depone in cristalli; evaporando poi il liquido rimasto ebbe il principio incristallizzabile.

Bucholz dall'analisi della manna ottenne:

Mannite	60,0
Zucchero fermentibile ed incristallizzabile	5,5
Materia colorante	
Gomma dolciastrosa	1,5
Estrattivo gommoso	0,8
Materia fibrogelatinosa	0,2
Acqua e perdita	30,0
	<hr/>
	98,0

Lenchtweiss analizzò tre diverse sorta di manna, ed ecco i risultati delle sue analisi:

	Manna cannellata	Manna cann. in pezzi	Manna di Calabria
Mannite	42,6	37,6	32,0
Zucchero	9,1	10,3	15,0
Mucilagine con un poco di mannite, una materia acida e resinosa ed una tenue quantità di sostanza azotata	40,0	40,8	42,1
Materia insolubile	0,4	0,9	3,2
Acqua	11,6	13,0	11,1
Ceneri	1,3	1,9	1,9
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	105,0	104,5	105,3

Buignet avendo analizzata con accuratezza manna in lagrime di origine autentica, ne ottenne:

Mannite	52,00
Zucchero fermentabile mescolato con 4,25 di zucchero non riduttore . . .	41,30
Destrina da 20,0 a 30,0	
Zucchero riduttore	7,05

Per la proporzione dei componenti la manna si assomiglia al prodotto consueto della saccarificazione dell'amido, onde Buignet è d'avviso che si ingeneri per l'appunto dall'amido.

La manna in lagrime possiede un potere rotatorio gagliardo, che è destrogiro, e il cui valore riferito al piano di polarizzazione del raggio giallo si esprime con $[\alpha] = +28^{\circ},40$. Tale potere rotatorio non deriva dalla materia zuccherina, dacchè si riscontra pur anco nella manna che perdette tutto lo zucchero per mezzo della fermentazione.

Oltre alla manna comune, se ne conoscono altre che verremo enumerando.

Manna di Briançon. — Deriva dalle foglie del *larix europea*, onde fu anche detta *manna laricina*. È in granelli tondeggianti e giallognoli, e possiede debole proprietà purgativa. Berthelot n'estrasse un principio cristallino diverso dalla mannite, a cui diede nome di *melazitoso*.

Manna d'Australia. — È prodotta nella Terra di Van Diemen dall'*eucalyptus resinifera*. È in piccole masse bianche tondeggianti, poco coerenti, di superficie granulare, di sapore dolceigno. Contiene in cambio di mannite uno zucchero cristallino detto *melitoso*.

Manna del Sinai. — Deriva dal *tamarix mannifera*, onde fu chiamata anche *manna tamariscina*. Trasuda dalle punture che fa sulla pianta un insetto che vi abita sopra, detto *coccus manniferus*, copioso nei dintorni del monte Sinai. Nell'atto in cui trasuda ha l'aspetto di uno sciollo denso e trasparente, che copre i rami più giovani dai quali fluisce, e si raccoglie dai monaci del luogo nel mese di agosto.

S'incomincia la raccolta nel mattino e si lascia raffreddare la manna nella notte, con che acquista maggiore consistenza. È solubile nell'acqua e nell'alcole, e la soluzione acquosa facilmente fermenta, producendo dell'alcole di odore somigliante a quello del frutto della *ceratonia siliqua*, in cui si contiene acido butirrico. Stando a Berthelot, se ne estraggono 55 per 100 di zucchero di canna, 25 di zucchero invertito e 20 di destrina e glucoso.

Manna del Kurdistan. — Ha l'aspetto di una massa pastosa, quasi solida, con pezzetti frammezzo di materie vegetali ed in ispecie di foglie della quercia che produce la noce di galla. Contiene, stando a Berthelot, 61 per 100 di zucchero di canna, 16,5 per 100 di zucchero invertito, 22,5 per 100 di de-

strina, oltre ad una tenue quantità di una sostanza cerosa verdognola.

Flückiger non vi trovò zucchero di canna, sì bene un zucchero speciale che devia a destra la luce polarizzata e riduce a freddo la soluzione dell'ossido di rame nella soda e nella glicerina. Non si riscontrò neppure destrina, ma una sostanza mucilaginosa.

Manna althania. — Trasuda dall'*hedysarum althago*, pianta indigena dell'Arabia e che cresce nei distretti marittimi della Grecia. Si usa come nutrimento dagli Arabi, che seco loro la trasportano nelle carovane nel deserto.

Manna cedrina. — Trasuda dai rami del *pinus cedrus*, varietà di albero che cresce sul monte Libano e gode grande riputazione in Siria.

Manna cistina o labdanifera. — Rara varietà che viene dalla Grecia e che deriva da alcune specie di *cistus*, in particolare dal *cistus manna*.

Manna d'alhagi. — È in piccoli granelli, come quella di Briançon. Deriva dall'*hedysarum alhagi*, pianta della Persia e dell'Asia Minore. Contiene zucchero di canna, destrina, mucilagine, un poco di amido, una materia odorante ed un poco di acido fosforico.

Manna liquida o tereniabin o tringibin. — Materia bianchiccia, vischiosa, di sapore dolce, somigliante al miele, e che si raccoglie dalle foglie degli alberi e di arboscelli dei detti paesi. Stando a parecchi autori, sarebbe pure prodotta dall'*alhagi*.

Manna della quercia. — Trasuda dalla *quercus vallonica* e contiene molta mucilagine, un poco di amido, 48 per 100 di zucchero d'uva, tannino e clorofilla in tenue quantità.

Manna dell'astragalo. — Si estrae dall'*astragalus* per bollitura: è in massa di un giallo bruno, di sapore dolce, della consistenza del miele, con zucchero e destrina. Un campione raccolto dalla pianta e che perciò non soggiacque a bollitura, fornì a Ludwig:

Destrina	30,95
Zucchero invertito e zucchero di frutti . . .	17,93
Destrina e zucchero invertito, misti . . .	10,71
Impurezze separabili meccanicamente . . .	5,78
Acqua (dosata a 100°)	16,80
Acidi organici e perdita	17,83
	<hr/> 100,00

Manna di salice. — Si ritrae da diverse piante del genere *salix*. È in pezzetti di un bruno chiaro o di un bruno cupo, grossi come un pisello od un'avelana, di superficie verrucosa, di frattura come l'oppio, di sapore dolce un poco sapaceo. Contiene principalmente zucchero incristallizzabile e destrogiro, destrina, fecola e tessuto cellulare.

Manna atraphaxis. — Dall'*atraphaxis spinosa* delle poligonee. È in grani della grossezza dei pi-

selli, di superficie rugosa, di frattura farinacea come lo zucchero di fecola, facilmente riducibile in pezzetti minori, di sapore farinaceo ed un poco amaro. Contiene pallottoline gialle, dolci, e pezzetti di gomma somigliante all'adragante. Diede per analisi:

Zucchero amorfo sinistrogiro	17,8
Gomma vischiosa, dolce, sinistrogira	28,1
Gomma precipitabile dall'acetato basico di piombo	8,1
Fecola, bassorina e tessuto cellulare	22,5
Acqua e perdita	23,5

100,0

MANNA (farm.). — Che sia la manna e di che si componga è detto in MANNA (chim. gen.). Qui diremo de' suoi usi terapeutici.

Si hanno la manna in lagrime o cannellata, la manna in sorte, la manna grassa.

La manna cannellata è in pezzi della lunghezza di un dito o più, stalattitici o corteciformi, bianchi, fragili, porosi, cristallini, di odore debole e fastidioso, di sapore dolce e zuccherino alquanto nauseoso: col tempo ingiallisce e si altera.

Manna in sorte. — Formata di piccole lagrime cementate da una materia molle, glutinosa e gialliccia.

Manna grassa. — È una massa molle, viscida, piena d'impurezze ed alterata dal tempo.

La manna si rammollisce pel calore, bastandovi quello della mano; si rammollisce eziandio nell'aria umida, onde si deve conservare in luogo secco. Si scioglie nell'acqua e nell'alcole.

È purgativa o piuttosto agisce come blando lassativo. Si usa quella cannellata da 10 a 50 grammi nei ristagni intestinali e nei reumi. Fa parte della composizione di parecchi purganti.

MANNA (FALSIFICAZIONI DELLA) (chim. anal.). — Si suole falsificare la manna mescolandole zucchero di fecola, zucchero comune, amido, destrina, farina, miele, zucchero grasso, sostanze purgative.

Talvolta se ne fabbricò di artificiali, con una mescolanza di taluno dei nominati ingredienti, senza che vi fosse briciolo di manna vera.

Le manne fittizie non hanno aspetto cristallino e non contengono mannite, ovvero ne contengono in tenue proporzione. Si trattano coll'acqua fredda che scioglie il miele, mentre l'amido precipita, e poi si riconosce colla tintura d'iodio. Coll'alcole bollente e concentrato si cerca se e quanto contiene di mannite; coll'ossalato di ammoniaca se contiene calce, e col cloruro di bario se contiene acido solforico, perchè il solfato di calce è indizio di zucchero di fecola, nel quale se ne riscontra sempre.

MANNA CELESTE (chim. gen.). — È opinione di Landerer che la manna mentovata nel Vecchio Testamento sia la manna tamariscina.

Nel 1845, in seguito ad una pioggia, si trovò sul terreno in Anatolia una sostanza grigia che gli abitanti del luogo chiamarono manna celeste o di cui si valsero per fare il pane. Esaminandola fu trovata somigliantissima col lichene commestibile o *lichen esculentus* di Pallas. Aveva la forma di corpuscoli tondeggianti od un poco schiacciati, di un centim. di diametro, talvolta fino a 2 centim. e a 2 centim. e mezzo, ma sempre con 1 centim. di grossezza. Possedevano sapore sciocco e terroso, non contenevano amido se non in piccolissima quantità nello strato gelatinoso esterno.

Tale sostanza, i cui seminuli furono senza dubbio trasportati in alto e lontano dai venti e che si svilupparono mediante la pioggia, possedevano una curiosa analogia di forma, di origine e di uso colla manna di cui si cibavano gli Ebrei nel deserto.

MANNITE (sin. Fraxina, Zucchero de' funghi) $C_6H_{14}O_6 = C_6H_2(OH)_8$ (chim. gen.). — Alcole essavalente della serie essilica. Fu scoperta da Prout (1806) nella manna; in seguito se ne dimostrò la presenza in moltissimi vegetali; fu trovata nel sedano (Vogel, Hübner, Payen), in molti funghi, quali, per esempio, il *cantarellus esculentus*, la *clavallaria coralloides*; nella segala cornuta (Pelouze e Liebig), nella scorza del frassino (Rochleder e Schwartz), nelle foglie del *fraxinus excelsior* (Gintl, 1868), nella scorza del melagrano (Boutron-Charlard e Guillemette), nella radice della gramigna (Woeleker), in molte alghe, quali, per esempio, la *laminaria zaccarina* (sino a 12,15 %), *alidrys siliquosa*, *laminaria digitata*, *alaria esculenta*, *fucus serratus*, *rodomenia palmata*, *fucus vesciculosus*, *fucus nodosus* (Stenhouse, 1845). Pfaff aveva estratto dalle radici del *tritium repens* dei cristalli aciculari che Berzelius credeva fossero di mannite, ma, secondo Stenhouse (1845), non sarebbero altro che biossallato di potassio. Petroz e Robiquet estrassero dalla scorza della *cannella alba* una sostanza cristallizzata che fu riconosciuta per mannite da Meyer e Reich, che ne estrassero sino a 8 %. Fu trovata nel *laurus persae* (Avequin e Melsens). Berthelot la trovò nel sidro e nei frutti del *cactus opuntia*, e De-Luca nelle ulive (1863). Esiste anche nel succo delle cipolle (Fourcroy e Vauquelin), negli asparagi, e nel succo delle barbabietole (Braconnot, Pelouze). Sacc (1873) la trovò nell'*agaricus fœtus* in quantità di 0,60 %.

La mannite si produce nella fermentazione viscosa, per trasformazione del glucosio (Pelouze e G. Gay-Lussac). Trovasi pure nel miele alterato dalla fermentazione (Guibourt) e nel succo della carota (Vauquelin). Secondo Fremy, si produce anche nella trasformazione dell'amido in glucosio per l'azione dell'acido solforico.

Secondo Pasteur (1861), per la fermentazione viscosa dallo zucchero si ottiene circa 51,09 p. 100

di mannite e 45,5 p. 100 di gomma; si formerebbe secondo l'equazione seguente (Monoyer, 1862):



La manna è il succo che scola da diverse specie di frassini (*fraxinus ornus* e *rotundifolia*); la manna in lagrime ne contiene sino a 60 %/. Per estrarre la mannite si tratta con alcole bollente, dal quale, per raffreddamento, si ha la mannite, che si purifica con ripetute cristallizzazioni.

Ruspini impiega vantaggiosamente il processo seguente: scioglie ad un leggero calore la manna comune, chiamata in commercio *gerace*, in meno della metà del suo peso d'acqua nella quale si è stemperato dell'albume d'uovo; passa la soluzione bollente per fitto panno di lana e la raccoglie in vaso ove la lascia raffreddare per dodici ore circa; dopo questo tempo si trova la soluzione mannifera rappresa ed alquanto dura. La massa messa a sgocciolare sopra un filtro di tela, la comprime prima colle mani, indi col torchio. Separata la mannite impura ed amorfa colla pressione, la stempera con metà il suo volume d'acqua fredda e di nuovo la sottopone a pressione. Il pannello residuo lo scioglie nell'acqua bollente a cui si aggiunge del carbone animale; per raffreddamento si ha la mannite, che si purifica cristallizzandola di nuovo dall'acqua.

Se si vuol estrarre la mannite dai succhi fermentati, si devono distruggere per fermentazione tutte le materie zuccherine, evaporare a consistenza di sciroppo, precipitare con alcole le sostanze gommose e lasciar cristallizzare il liquido alcolico che contiene la mannite.

Strecker ottiene la mannite in grande quantità facendo fermentare a bassa temperatura la mescolanza impiegata da Benach per la preparazione dell'acido lattico (vedi LATTICO ACIDO nel presente volume, pag. 401). Questa mescolanza essendo stata abbandonata durante l'inverno in un ambiente che non era scaldato che di giorno, ha fornito solamente dopo due a tre mesi delle croste di lattato di calcio; l'acqua madre concentrata ha fornito, oltre a lattato di calcio, una massa di cristalli di mannite, che si purificarono con ripetute cristallizzazioni.

La mannite è stata ottenuta sinteticamente da Linnemann (1863) per idrogenazione del glucosio:



A questo scopo si invertisce lo zucchero di canna con acido solforico, alla temperatura ordinaria; tolto l'acido solforico dalla soluzione, questa si concentra e si tratta con piccola quantità di potassa e vi si aggiungono delle piccole quantità d'amalgama di sodio. La mescolanza si riscalda molto ed è necessario raffreddare. Terminata la reazione, si neutralizza con acido solforico, si evapora e si riprende con alcole.

La soluzione alcolica concentrata a consistenza sciropposa depone della mannite in cristalli.

Bouchardat (1871) ha trovato che per l'azione dell'amalgama di sodio sullo zucchero di latte invertito si forma della mannite ed il suo isomero la dulcite.

La mannite cristallizza in prismi trimetrici (Schabus), di splendore setaceo. Ha sapore debolmente zuccherino; si scioglie in 15,6 p. d'acqua a 18° e in 18,5 p. a 23°. Secondo Berthelot, 100 p. d'acqua a 18° sciolgono alle volte sino a 30 p. di mannite; 100 p. d'alcole a 0,89 ne sciolgono 1,2 p. a 15°; 100 p. d'alcole assoluto e a 14° ne sciolgono 0,07 p. È facilmente solubile nell'alcole bollente ed è insolubile nell'etere. Sotto l'influenza del lievito di birra non fermenta immediatamente; ma colla creta calcare e vari fermenti, quali il formaggio bianco, il tessuto pancreatico, il lievito di birra, ecc., subisce la fermentazione alcolica; nel medesimo tempo si producono gli acidi acetico, lattico e butirrico. La quantità d'alcole prodotta è di circa 13 a 33 % della mannite impiegata (Berthelot). Coi fermenti succitati la fermentazione è diretta, cioè non si produce prima del glucosio; però sotto l'influenza del tessuto dei testicoli Berthelot ha osservato che si trasforma prima in glucosio. Anche Fremy avea osservato che la mannite può subire la fermentazione lattica e butirrica. La mannite fonde a 166° e si solidifica a 162° (Favre); secondo Berthelot, fonde a 160-165° e può restar liquida sino a 140°. Tenuta in fusione per lungo tempo si sublima in piccola quantità. Entra in ebollizione a 200°, perdendo un poco d'acqua e colorandosi; una parte si trasforma in mannitana:



Ad una più alta temperatura si decompone, lasciando un residuo carbonoso.

La mannite non possiede potere rotatorio; Bouchardat (1873) ha esaminato varie soluzioni soppresature di mannite, nell'acqua, nell'acido cloridrico e negli alcali, ma non ha osservato alcuna deviazione apprezzabile. Però Bichat, sotto la direzione di Pasteur (1873), sarebbe riuscito a dimostrare il potere rotatorio della mannite impiegando una soluzione acquosa di mannite entro un tubo lungo un metro. Per il potere rotatorio de' derivati della mannite, vedi più innanzi.

La mannite si scioglie, senza colorarsi, nelle soluzioni di potassa e di soda. L'ammoniaca non la colora. Scioglie in grande quantità la calce, la barita, la stronziana. La soluzione acquosa scioglie l'ossido di piombo, dando un liquido alcalino che è precipitato dall'ammoniaca. Fusa con potassa sviluppa idrogeno e dà una mescolanza di formiato, acetato e propionato di potassio. Distillata con 8 volte il suo peso di calce viva, fornisce il propione (metacetone), secondo Favre. Non è precipitata dall'acetato di piombo,

ma coll'acetato di piombo ammoniacale dà un composto $C^6H^{10}Pb^2O^6$.

Scaldando una soluzione di solfato di rame con mannite, questa impedisce la precipitazione dell'idrato rameico colla potassa; la soluzione si colora in azzurro scuro, senza che vi abbia riduzione.

Però Bodenbender (1868) crede che aggiungendo della calce e dell'ossido rameico ad una soluzione di mannite e scaldando a 60-70°, si separi dell'ossido rameoso. Wiltstein (1868) crede che Bodenbender abbia operato con mannite impura di glucosio, perchè ha verificato che la mannite pura non agisce nè a caldo nè a freddo sul tartrato cuprico potassico; d'altronde si sa che Berthelot da lungo tempo ha osservato che la mannite del commercio, anche bellissima, contiene 1 a 2 % di zucchero che fermenta direttamente col lievito di birra.

Cogli acidi la mannite dà degli eteri mannitici. Si scioglie nell'acido solforico dando dell'acido solfomannitico (Favre).

Per l'azione dell'acido nitrico fumante si trasforma in essanitromannite; coll'acido nitrico ordinario

produce dell'acido saccarico e dell'acido ossalico.

Se si distilla la mannite in una corrente d'anidride carbonica insieme con un eccesso d'acido iodidrico, si trasforma quasi completamente in β ioduro d'essile (Wanklyn ed Erlenmeyer, 1862):



Questa importante reazione viene in appoggio della formola $C^6H^{14}O^6$ a preferenza dell'altra $C^6H^{12}O^3$.

La mannite scaldata con acido ossalico lo trasforma in acido formico come fa la glicerina (Berthelot), ed in certe condizioni produce anche una mannite diformica. Lorin (1873) afferma che per l'azione dell'acido ossalico sulla mannite si forma inoltre l'etere ossalico della mannite.

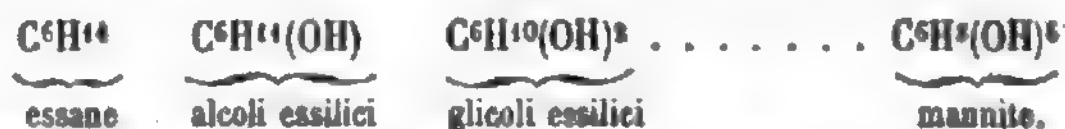
Gorup-Besanez ossidando la mannite col nero di platino ottenne una materia zuccherina molto simile al glucosio detto mannitosio e l'acido mannitico $C^6H^{12}O^7$.

La mannite è considerata dai più come un alcole essavalente, il che sembra dimostrato dall'esistenza dei derivati essabenzicoico, essacetico ed essanitrico:



Abbiam visto che la mannite per l'azione dell'acido iodidrico produce un ioduro d'essile. Si può

quindi considerare la mannite come l'alcole essavalente corrispondente all'essane:



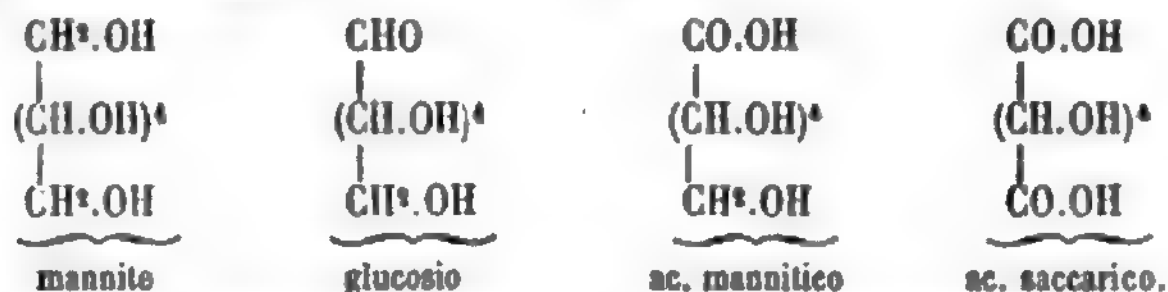
Si sa che la dulcite (melampirina) è un isomero della mannite; alcuni considerano la mannite come

derivante dall'essane normale e la dulcite dall'etilico-butile, quindi danno le formole seguenti:



Però con questa seconda formola non sarebbero d'accordo le esperienze di Hecht (1873), colle quali ha dimostrato che i composti essilici derivanti dalla mannite e dalla dulcite sono identici.

Ammettendo per la mannite la formola data più sopra, si spiegherebbero nel modo seguente le sue relazioni col glucosio e cogli acidi mannitico e saccarico:



Eteri della mannite. — *Mannite essacetica*, $C^6H^2(OC^3H^3O)^6$. — Se si scalda la mannite cristallizzata con un eccesso d'anidride acetica, si ottiene un sciroppo denso, che trattato con acqua precipita dei grani cristallini di etere mannitico essacetico che si ricristallizzano dall'acqua bollente. Fonde a 100° e per raffreddamento si consolida in massa cristallina. L'acqua madre acetica contiene della mannitana diacetica (Schützenberger e Grange, 1870).

Bouchardat (1873) ha preparato la mannite essacetica col metodo di Schützenberger ed ha trovato che dall'acido acetico si depone in cristalli ortorombici simmetrici, fusibili a 119°, insolubili nell'acqua, alcole ed etere, e che cogli alcali rigenera la mannite.

Trattando la mannite con cloruro d'acetile in concorso con acido acetico, si trasforma completamente in mannite essacetica.

Mannite essabenzica, $C^6H^4(OC^7H^5O)^6$. — È una sostanza amorfa resinosa (Berthelot).

Mannite essastearica, $C^{114}H^{115}O^{12}$. — È un composto bruno, neutro.

Mannite essanitrica (Nitromannite), $C^6H^4(OAzO^3)^6$. — Scoperta da Sobrero, che l'ottenne trattando la mannite con una miscela d'acido nitrico e di acido solforico. Demonte e Ménard gli diedero la formola $C^6H^4(AzO^3)^6.OH$ considerandola come un derivato pentanitrico; Svanberg e Haag (1847) dall'analisi d'una nitromannite dedussero la formola



Finalmente da esatte analisi Strecker dedusse esser la nitromannite un etere essanitrico $C^6H^4(AzO^3)^6$. Strecker prepara la nitromannite nel modo seguente: si tritura in un mortaio 1 p. di mannite in polvere fina con un poco d'acido nitrico a 1,5 di densità. Quando tutto è sciolto aggiunge una piccola quantità d'acido solforico, poi alternativamente dell'acido nitrico e dell'acido solforico sino a che se ne sia impiegato 4,5 p. del primo e 10,5 del secondo. Si fa sgocciolare in un imbuto la massa pastosa, si lava con acqua, si comprime e si tratta con alcole caldo, che l'abbandona in gran parte per raffreddamento. Aggiungendo dell'acqua alla miscela nitrosolforica si separa una nuova quantità di nitromannite.

La nitromannite cristallizza dall'alcole in forma di una massa composta d'aghi setacei. È poco solubile nell'alcole freddo, insolubile nell'acqua, solubile nell'etere. L'acido solforico diluito non la scompone all'ebollizione; l'acido concentrato la scioglie senza svolgimento di gas; se si pone una lamina di rame in questa soluzione, essa non è attaccata, ma per l'aggiunta di qualche goccia d'acqua svolge de' vapori rossi e la soluzione si colora in verde. La potassa diluita non vi ha azione, la potassa concentrata la scioglie colorandola in bruno (Strecker). Secondo Reich (1850), versando della potassa in una soluzione eterea di nitromannite si formano due strati; il superiore colorato in rosso quando è separato dall'inferiore lascia deporre dei piccoli grani gialli che coll'acido solforico danno una massa cristallina; Reich crede che si formi una base organica che denomina *mannitrina*.

Sobrero osservò che la nitromannite (mannite fulminante) scoppia violentemente quando sia percossa col martello, quantunque possa essere scaldata gradatamente sino alla fusione ed alla scomposizione senza che dia esplosione. Si può eziandio, dopo collocata sopra un pezzo di carta, toccarla con carbone ardente e farla fondere senza provocarne per ciò la esplosione. Sobrero propose la mannite nitrica come un buon succedaneo del fulminato di mercurio per la fabbricazione delle cassule a percussione.

Il solfidrato d'ammonio (Dessaignes) e l'acetato ferroso (Béchamp) la trasformano in mannite.

Sciolta nell'alcole, è rapidamente decomposta dallo zinco, dal rame e dal ferro, producendo dei sali ammoniacali e dei prodotti gassosi (Knop).

Mannite formica, $C^6H^4(OH)^4(OCHO)^2(?)$. — È stata ottenuta facendo fondere della mannite coll'acido ossalico; scaldare queste due sostanze a 110° e lasciarle raffreddare lentamente a 100° e a 96° , si ottiene, dopo sei ad otto ore, un liquido sciropposo a caldo e che si solidifica per raffreddamento. Durante la reazione si sviluppa dell'acido formico e dell'anidride carbonica. Si scioglie nell'alcole e si scompone facilmente in acido formico e mannite (Knop). Knop non ha analizzato questo composto, ma ha osservato che per decomposizione col carbonato di calcio e di bario produce due molecole d'acido formico ed una di mannite.

La mannite trattata con un eccesso d'acido formico, secondo Henninger (1874), si trasforma in mannitana, la quale, alla sua volta, in un etere formico della mannitana, o, più probabilmente, prima in etere formico della mannite, che poi per più elevata temperatura darebbe l'etere formico della mannitana. Per scomposizione di quest'etere si ottiene mannitana e non mannite. Secondo Henninger, si formerbbe in questa reazione, come prodotto di riduzione, un liquido denso incolore che corrisponderebbe alla formola $C^6H^4O(OH)^2$.

Mannite dicloridrica, $C^6H^4(OH)^4(Cl)^2$. — È stata preparata da Bouchardat (1873) scaldando a 100° , in vasi chiusi, per dieci ore, 1 p. di mannite con 15 p. d'acido cloridrico saturo a 0° ; lasciando per uno o due mesi il prodotto sopra calce viva ed acido solforico, si vedono formare delle lunghe pagliette appena colorate in giallo.

È molto solubile nell'acqua fredda, dalla quale si può far cristallizzare; le sue soluzioni sono neutre, insipide, non precipitano col nitrato d'argento; è insolubile nell'alcole assoluto e nell'etere; fonde a 174° scomponendosi e sviluppando acido cloridrico; si volatilizza senza lasciar residuo, ed i suoi vapori bruciano con fiamma orlata di verde. L'acqua bollente la scompone in mannitana monocloridrica ed acido cloridrico:



Se si prolunga l'ebollizione, la mannitana monocloridrica si scompone con fissazione di acqua:



La mannitana monocloridrica formata nella prima reazione è un composto neutro, solubilissimo nell'acqua, alcole ed etere.

La mannite dicloridrica trattata con acido nitrico fumante ed acido solforico si trasforma in mannite cloridronitrica $C^6H^4(OAzO^3)^4Cl^2$, che è un composto neutro insolubile nell'acqua, solubile nell'alcole bol-

ente, dal quale si separa in fini aghi; è molto più stabile della mannite dicloridrica.

Mannite dibromidrica, $(C^6H^4(OH)^4Br)^2$. — Preparata anch'essa da Bouchardat. È cristallizzata. Si trasforma in mannitana monobromidrica ed in mannite bromidronitrica.

Acidi solfomannitici. — Si conosce l'acido disolfomannitico e l'acido trisolfomannitico.

Acido disolfomannitico, $C^6H^4 \begin{Bmatrix} (SO^4H)^2 \\ (OH)^2 \end{Bmatrix}$. — La mannite si scioglie nell'acido solforico senza colorarsi; il liquido neutralizzato con carbonato di calcio, filtrato, trattato con acetato di bario e filtrato di nuovo, è costituito da una soluzione di solfomannitato calcico, che si trasforma poi in un sale di piombo della formola $C^6H^{10}Pb^2O^{12}C^2, 2PbO$, secondo Favre. Berthelot ha analizzato un sale contenente $C^6H^{10}Pb^2S^2O^{12}, 3PbO$. I sali di calcio e di bario sono solubili e per una breve ebollizione si scompongono con formazione di solfati di calcio e di bario (Favre).

Acido trisolfomannitico, $C^6H^4 \begin{Bmatrix} (SO^4H)^3 \\ (OH)^1 \end{Bmatrix}$. — Knop e Schnedermann tentarono di determinare il peso molecolare della mannite partendo dai composti che essa avrebbe formato coll'acido solforico.

Trattando la mannite con acido solforico, mescolando con acqua, indi saturando coi carbonati di piombo o di bario e precipitando con alcole, ottennero dei sali le cui formole corrispondono con quella d'un acido trisolfomannitico. I trisolfomannitati si scompongono all'ebollizione in solfati e mannite.

Il sale di bario, $(C^6H^{11}S^3O^{12})^2Ba^2$, è in grani cristallini, insolubili nell'alcole; i sali di potassio sono gommosi e deliquescenti; egualmente dicasi dei sali di sodio, ammonio e piombo.

Acido mannitartrico. — Berthelot ha ottenuto solamente i sali di quest'acido, dalle analisi dei quali si può dedurre per l'acido la formola $C^{30}H^{32}O^{36}$, cioè formato secondo l'equazione:



Il sale di calcio, seccato nel vuoto, contiene $C^{30}H^{32}O^{36}Ca^3 + 5H^2O$, a 100° perde 4 molecole d'acqua. È un sale bianco polverulento, solubile nell'acqua se recentemente preparato, ma se è stato seccato nel vuoto si scioglie più difficilmente.

Insolubile nell'alcole diluito. Saponificato colla calce dà della mannite e della mannitana.

Il sale di magnesio è un sale basico che seccato nel vuoto è composto da



e che perde l'acqua a 140°.

Acido fosfomannitico. — Il suo sale di calcio è solubile nell'acqua e precipitabile dall'alcole.

Composti della mannite cogli ossidi e con alcuni sali. — Riegel (1841) ha osservato che la mannite all'ebollizione scioglie quasi la metà del suo peso di calce e che discioglie pure della barite, stronziana e magnesia. Ha ottenuto un composto di piombo corrispondente alla formola $C^6H^{14}PbO^6$. Ubaldini nel laboratorio di Berthelot e quindi Hirzel (1865) esaminarono più estesamente questi composti; i loro risultati però sono diversi.

Il composto colla calce si ottiene lasciando a sé in vaso chiuso 200 grammi di mannite, 66 grammi di calce estinta e 660 gr. d'acqua, agitando di tempo in tempo per due giorni, filtrando ed aggiungendo da 3 a 4 vol. d'alcole. Il precipitato si scioglie nell'acqua e si riprecipita con alcole. Si ripetono queste operazioni varie volte, e finalmente si lava il precipitato con alcole diluito. Il composto seccato è



Perde l'acqua a 100-120°, si scioglie nell'acqua, e la soluzione si coagula a 80° (Ubaldini). Hirzel, operando nello stesso modo, ottenne un precipitato vitreo, trasparente, che seccato a 100° contiene $4C^6H^{14}O^8, 3CaO$.

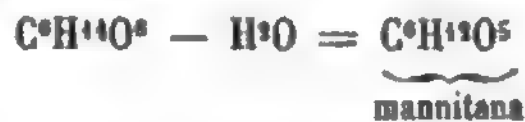
Lasciando sotto una campana, con acido solforico, la soluzione della calce nella mannite, depono prima dei cristalli di mannite: l'acqua madre in seguito abbandona un composto $2C^6H^{14}O^8, CaO$ bianco e di aspetto cristallino (Ubaldini).

Operando nello stesso modo, Ubaldini ottenne colla barite un composto $C^6H^{14}O^8, 2BaO + 5H^2O$, che perde l'acqua a 160°. Secondo Hirzel, il composto baritico contiene $2C^6H^{14}O^8, BaO$, e il composto di stronzio $4C^6H^{14}O^8, SrO$.

Versando una soluzione concentrata di mannite in una soluzione calda di acetato di piombo ammoniacale, Favre ottenne un composto $C^6H^{10}Pb^2O^6$ in forma di piccole lamelle. Lavando questo corpo si scompone ed ottiensì il composto $C^6H^{10}Pb^2O^6, PbO$.

Secondo Riegel, il cloruro di sodio si combina colla mannite e produce un composto cristallizzato, i cui cristalli non somigliano a quelli del cloruro sodico; sono incolori, duri, fragili, il loro sapore è ad un tempo salato e dolciastro, sono solubili nell'acqua e si ottengono di nuovo per cristallizzazione. Sembra che contengano 24 per 100 di cloruro di sodio. Però Knop e Schnedermann non sono riusciti a preparare questo composto.

Mannitana e suoi composti. — Della mannite conosciamo due anidridi:



Mannitana. — Si forma in vari modi: 1° scal-

dando la mannite a circa 200°; riprendendo la massa raffreddata si separa per cristallizzazione gran parte della mannite inalterata. Le ultime acque madri sono evaporate a bagno maria; il residuo, ripreso con alcole assoluto, evaporato, trattato a 100° con ossido di piombo per alcune ore, è disciolto nuovamente nell'alcole assoluto. Questo sciolto, diluito con acqua, è liberato dal piombo con acido solfidrico, ed evaporato di nuovo a bagno maria. Si riprende finalmente con alcole assoluto, si evapora e si secca a 120°. 2° Facendo bollire la mannite per sessant'ore con acido cloridrico fumante, una gran parte della mannite resta inalterata; si separa quindi la mannitana come fu detto sopra. 3° Si forma la mannitana decomponendo gli eteri mannitici con acqua, alcole, cogli acidi o cogli alcali.

La mannitana è una sostanza neutra, sciropposa, di sapore appena dolciastro; solubilissima nell'acqua e nell'alcole assoluto, insolubile nell'etere. Si volatilizza in parte a 140°. È deliquescente; assorbe l'acqua e si trasforma in mannite. Facendola digerire a 100° con idrato di bario e con ossido di piombo si trasforma rapidamente in mannite.

Trattata a 100° con acido solforico forma un acido solfoconiugato, il cui sale di bario è solubile nell'acqua. Scaldata a 250° cogli acidi benzoico e stearico dà gli eteri mannitici.

La mannitana funziona ancora da alcole, e Berthelot ha ottenuto molti eteri mannitannici. La mannitana sarebbe un alcole tetraivalente, ed infatti i derivati che si sono ottenuti sino ad ora non contengono che quattro atomi di radicale acido al massimo; la sua formola sarebbe quindi $C^6H^3O(OH)^4$. Non sappiamo però se nella formazione della mannitana dalla mannite si distruggano $2(CH^2.OH)$,

oppure $2(CH.OH)$, oppure $\begin{cases} CH^2.OH \\ CH.OH \end{cases}$.

Mannitana diacetica, $C^{10}H^{16}O^7$. — Si forma scaldando per 15 a 20 ore a 200-220° una mescolanza di mannite e d'acido acetico cristallizzabile. Si satura il prodotto con carbonato di sodio e si estrae con etere.

È un liquido incolore neutro, sciropposo, amarissimo, solubile nell'acqua, l'etere e l'alcole, insolubile nel solfuro di carbonio. Si volatilizza senza scomporsi. Colla barite a 100° si saponifica lentamente. Sciolto in una miscela d'alcole e d'acido cloridrico a freddo si decompone dopo alcuni giorni producendo dell'etere acetico e della mannitana.

Mannitana dibutirrica, $C^{14}H^{24}O^7$. — Corpo neutro, viscoso, mescolato con cristalli microscopici, di sapore amaro, che si saponifica come la mannitana diacetica.

Mannitana tetrabutirrica, $C^{22}H^{40}O^9$. — Liquido neutro, incolore, amaro.

Mannitana dipalmitica, $C^{32}H^{72}O^{11}$. — Corpo so-

lido, bianco, simile alla palmitina, solubile nell'etere, insolubile nell'acqua. Dalla soluzione eterica, evaporata spontaneamente, si hanno de' cristalli microscopici.

Mannitana dioleica, $C^{32}H^{76}O^{11}$. — Sostanza incolore, simile alla cera, solubile nell'etere.

Mannitana tetrastearica, $C^{72}H^{148}O^{13}$. — Corpo neutro, bianco, solubile nel solfuro di carbonio, poco nell'etere a freddo, insolubile nell'acqua. Dalla soluzione eterica, per evaporazione spontanea, si ottengono piccoli cristalli, simili a quelli di stearina.

Mannitana succinica, $C^{10}H^{14}O^7$. — Sostanza grigia, amorfa, dura, ottenuta per l'azione dell'acido succinico sulla mannite. È insolubile nell'acqua, alcole ed etere (Van Bemmelen, 1858).

Mannitana monocitrica, $C^{12}H^{14}O^9$. — Sostanza amorfa, insolubile nell'acqua, alcole ed etere (Van Bemmelen).

Mannitana dibenzoica, $C^{10}H^{10}O^7$. — Si ottiene come il composto diacetico. È un corpo neutro, resinoso, solubilissimo nell'etere e nell'alcole assoluto, insolubile nel solfuro di carbonio. Colla barite o coll'acido cloridrico si saponifica più difficilmente della mannitana diacetica.

Mannitana dicloridrica, $C^6H^{10}Cl^2O^3$. — Sostanza neutra, solubile, bianca, ben cristallizzata, solubilissima nell'etere. Veggansi i lavori di Bouchardat più sopra, eteri mannitici.

Etilemannitana, $C^{10}H^{20}O^5$. — Liquido incolore sciropposo, poco solubile nell'acqua, che si ottiene scaldando al bagno maria per 30 a 40 ore una mescolanza di mannite, di potassa, un poco d'acqua e del bromuro d'etile.

Dimannite monoacetica, $C^{12}H^{16}O^2(OH)^7(OC^2H^3O)$. — Si ottiene scaldando la mannite cristallizzata con anidride acetica contenente 10 a 15 per 100 di acido acetico cristallizzabile, alla temperatura d'ebollizione. Il liquido si rapprende, per raffreddamento, in massa cristallina che si filtra sull'amianto e si lava con alcole assoluto. È una massa leggiera, bianchissima, poco solubile nell'alcole assoluto bollente, insolubile nell'etere, solubile nell'acqua e nell'acido acetico (Schützenberger e Grange). Da alcuni questo composto è considerato come l'etere monoacetico di un alcole dimannitico $C^{12}H^{16}O^2(OH)^8$.

Mannide, $C^6H^{10}O^4$. — È stata ottenuta da Berthelot per l'azione dell'acido butirrico sulla mannite. È una sostanza neutra, sciropposa, solubile nell'acqua e nell'alcole assoluto. È deliquescente, ed all'aria umida si trasforma in mannite. È considerata come la seconda anidride della mannite.

Potere rotatorio de' composti della mannite. — Abbiamo visto che, secondo Bouchardat, la mannite non possiede potere rotatorio. Molti composti della mannite però posseggono potere rotatorio; diamo qui sotto la tavola del potere rotatorio specifico dei

principali derivati della mannite, determinato da Bouchardat, alla temperatura di 18-21°:

Mannitana α	+ 6,8 ρ = +	6,1
Mannitana β	+ 10,4	+ 9,3
Mannite dicloridrica	— 3,7	— 4,5
Mannitana monocloridrica	+ 18,7	+ 18,7
• monobromidrica	+ 22,0	+ 27,4
Mannite essantrica	+ 42,2	+ 104,8
Mannitana nitrica	+ 27,2	+ X
• diacetica	+ 22,6	+ 30,8
• tetracetica	+ 23,0	+ 41,9
Mannite essacetica	+ 18,0	+ 42,9

Nella seconda colonna, affine di rapportare i numeri trovati ad un'unità convenzionale, Bouchardat ha indicato il potere rotatorio molecolare, calcolato per uno stesso peso di mannite entrata nella combinazione. Da questa tavola risulta che il potere rotatorio della mannite acquista un considerevole valore variabile per ciascun composto e compreso tra —4°,5 e +104°,8. Bouchardat ha trovato che è inattiva anche la mannite rigenerata dalla mannite essacetica, essantrica, o dalla mannitana. Egualmente la mannite ottenuta dal glucosio.

Acido mannitico, $C^6H^{12}O^7$. — Per le sue relazioni colla mannite, vedi MANNITE. Fu ottenuto da Gorup-Besanez (1861) ossidando la mannite col nero di platino; a questo scopo si tratta 1 p. di mannite secca con 2 p. di nero di platino, si aggiunge dell'acqua, e si lascia il tutto alla temperatura di 36-40°.

Quando tutta la mannite è scomparsa, il che avviene dopo due o tre settimane per 20-30 gr. di mannite, si ha un liquido incolore contenente dell'acido mannitico e il mannitosio $C^6H^{12}O^6$. Si separa l'acido mannitico precipitando il liquido con sotto-acetato di piombo, e decomponendo il precipitato con acido solfidrico.

L'acido mannitico è solubile nell'alcole, poco solubile nell'etere, ed è incristallizzabile. Scaldato nell'aria secca comincia a scomporsi a 80°. La sua soluzione concentrata decompone i carbonati, e scioglie il ferro e lo zinco sviluppando idrogeno.

I suoi sali sono insolubili nell'acqua ed incristallizzabili; quelli d'argento e di piombo sono poco solubili.

Il sale d'argento, $C^6H^{10}Ag^2O^7$, fu ottenuto dal sale di calcio con nitrato d'argento.

Il sale di piombo, $C^6H^{10}PbO^7$, è granuloso e cristallino.

Il sale di calcio, $C^6H^{10}CaO^7$, fu ottenuto facendo digerire l'acido mannitico con bicarbonato calcareo, e precipitando coll'alcole.

Fu analizzato anche il sale di rame $C^6H^{10}CuO^7$.

Poco si conosce intorno al mannitosio $C^6H^{12}O^6$;

si sa solamente che è sciropposo, non cristallizzabile, e che è inattivo sulla luce polarizzata (Gorup-Besanez).

MANNITE (farm.). — Si usa come blando lassativo, a somiglianza della manna cannellata, e si prepara conforme al processo trovato da Ruspini, che è stato riconosciuto come il più economico di tutti (vedi pag. 619). Il residuo della preparazione serve come purgativo di prezzo più basso.

MANNITE ARTIFICIALE PER FERMENTAZIONE (chim. gen.). — Hirsch prepara artificialmente la mannite, che pose già in commercio, prendendo glucosio contenente un decimo di destrina, concentrandone la soluzione sino a 15° Baumé, indi aggiungendovi 3 per 100 di fiore di frumento, 5 per 100 di melazzo, ed una quantità considerevole di aceto di birra, e mantiene la mescolanza a temperatura di 25°.

La fermentazione incomincia nelle ventiquattro ore, e seguita per tre giorni, dopo i quali si evapora la mescolanza e si tratta coll'alcole bollente, che scioglie la mannite, la quale si purifica mediante due ricristallizzazioni.

MARASCHINO (liquor.). — Liquore che piglia il nome dalle marasche, specie di ciliegie che sta tra la visciola e l'agriotta od amarena. Gode grande riputazione quello che proviene da Zara, onde qualsivoglia liquore di tale qualità si suole spacciare col nome di maraschino di Zara.

Per prepararlo si comincia dall'ottenere l'acqua distillata dalle marasche, procedendo come stiamo per dire:

Marasche mature	chil.	20
Lamponi maturi e mondati	»	4
Foglie del marasco	»	1 $\frac{1}{2}$
Mandorle di pesca	gr.	250
Iride fiorentina polverizzata	chil.	1
Acqua	litri	40

Si macera nell'acqua per ventiquattrore, avendo già schiacciate le marasche ed i lamponi, e poi si distilla con precauzione fino a 20 litri di prodotto, il quale è di un aroma e di un sapore gradevolissimi, tanto che uguaglia per bontà l'acqua di maraschino che deriva da Zara.

Il liquore si fa con

Acqua distillata di maraschino	litri	20
Acqua di fiori d'arancio	»	4
Acqua di rose	»	4
Alcole di 85 centesimali	»	40
Zucchero raffinato bianchissimo	chil.	50

Si versano lo zucchero e le acque distillate nella caldaia interna di un alambicco a doppia caldaia, che si chiude con capitello o meglio con coperchio, portante un collo in cui s'introduce una spatola che deve

scendere fino al fondo; si scalda per disciogliere lo zucchero, agitando di tempo in tempo; si aggiunge l'alcole dopo che lo zucchero si sciolse, si richiude e si toglie il fuoco. Il capitello o coperechio dev'essere intato durante la prima parte dell'operazione, e durante la seconda; anzi, dopo mescolato l'alcole collo sciloppo, devesi chiudere qualsivoglia spiraglio acciò la fragranza non isvanisca troppo facilmente.

Un'altra ricetta pel maraschino è quella che segue:

Spirito di lamponi	litri 15
» di mandorle di albicocco	» 8
» di fiori di arancio	» 2
Kirsch vecchio	» 20
Zucchero raffinato bianchissimo	chil. 50
Acqua	litri 17

Si opera sciogliendo lo zucchero nell'acqua, poi aggiungendo gli spiriti aromatizzati ed il kirsch.

Lo spirito di lamponi si prepara macerando per ventiquattr'ore e distillando 25 chilogr. dei frutti maturi e freschi con 52 litri di alcole di 85 centesimali e 25 litri di acqua, aggiunti nell'atto di distillare, raccogliendo 50 litri di distillato; quello di mandorle di albicocco, distillando 12,5 chilogr. delle mandorle colla detta proporzione di alcole e di acqua, ricavandone la detta quantità di prodotto; quello di fiori di arancio, colle proporzioni dei fiori, dell'alcole e dell'acqua come per lo spirito di albicocco. In queste preparazioni, dopo raccolti i 52 litri, si seguita a distillare finchè non passa che acqua soltanto, affine di non perdere le flemme che contengono dell'alcole.

Il prodotto primo dei 52 litri dev'essere ridistillato o rettificato, aggiungendogli 25 litri di acqua e recuperando da 50 a 52 litri di spirito aromatizzato, che si conserverà per l'uso.

MARCASITA (sin. *Pirite bianca*) (chim. miner.). — Si compone normalmente di S 53,3; Fe 46,7, ed è perciò identica, per tale riguardo, alla pirite comune. Ma cristallizzando nel sistema quarto, ortorombico, dà luogo ad un ben definito caso di dimorfismo del bisolfuro di ferro FeS_2 . Se ne hanno varietà arsenicali, forse per la mescolanza di essa col ferro arsenicale, o col mispickel.

Nel tubo chiuso lascia svolgere solfo, ed il residuo è magnetico. Sul carbone producesi anidride solforosa, e si colora in celestognolo la fiamma del cannello ferruminatorio. Insolubile nell'acido cloridrico, è attaccata dall'acido nitrico.

Abbona nei terreni sedimentarii argillosi, in istato di noduli, di amioni, di gruppi di cristalli e di fossilizzazioni; in queste ultime il bisolfuro di ferro si è sostituito più o meno completamente alla materia organica. Forma talvolta strati o amigdale assai vaste e produttive; accompagna altresì i minerali metallici di piombo, zinco, rame, argento, ecc.

nei filoni regolari, in quelli, per esempio, del Derbyshire, della Cornovaglia, della Boemia e della Sassonia. Si decompone con grande facilità per le azioni atmosferiche, convertendosi in solfato di ferro. Quando ciò avviene nei sedimenti argillosi e marnosi, si forma del solfato di allumina e dell'allume. Si adopera in vasta scala, per ottenerne, sia colla spontanea alterazione, sia coll'arrostimento nei forni appositi, il solfato di ferro o *vetriolo verde*, di cui sono note le molteplici applicazioni industriali.

Cristallizza in forme di prismi a base romba, e di rombottaedri, con abito per lo più reso tabulare dalla preponderanza delle faccie basali o pinacoidi. Vi è frequente la geminazione data da cinque individui simmetricamente adunati in un complesso quasi lenticolare, con angoli rientranti alla periferia, con disposizione che venne detta a *cresta di gallo*.

Sono frequentissime le strutture raggiata, fibrosa, cellulare, concrezionale, stalattitica, ecc. in questa sostanza.

MARCELLINA (chim. miner.). — Varietà impura della braunite di S. Marcello in Piemonte, che, analizzata da Damour, diede per la composizione sua centesimale: $Mn^{+}O_3$ 66,68; $Fe^{+}O_3$ 10,04; MnO 8,79; FeO 1,30; CaO 1,14; MgO 0,26; SiO_2 10,24. È generalmente granulare o massiccia, ed accompagnata dall'epidoto manganifero.

MARCYLITE (chim. miner.). — Varietà nera, impura di cloruro di rame, e di atacamite. Analizzata da Shepardt, diede: Cu 54,30; Cl (e O) 39,20; H_2O 9,50. Si trova nella parte meridionale della Red River, presso i monti di Wachita.

MARE (ACQUA DEL). Vedi vol. I, pag. 239.

MARGARAMMIDE (chim. gen.). — Si formerebbe dall'azione lenta dell'ammoniaca sull'olio di olivo, nel linimento ammoniacale. Ma è certo che la supposta margarammide formatasi nel detto caso è una mescolanza.

MARGARICO ACIDO, $C^{17}H^{34}O_2$ (chim. gen.). — Chevreul nel 1820 distinse gli acidi solidi, derivanti dalla saponificazione dei grassi, in acido margarico ed in acido margaroso, il primo fusibile a 60° ed il secondo a 75° per solidificarsi a 70°. Più tardi l'acido margaroso prese il nome di acido stearico. Non credette di averli separati in modo assoluto, ed opinò essere l'acido margarico una mescolanza di acido stearico con un altr'acido più fusibile e più ricco di ossigeno.

In appresso l'acido fusibile a 60° fu studiato da parecchi chimici e considerato come un acido speciale, corrispondente per composizione alla formola $C^{17}H^{34}O_2$. Tal modo di vedere continuò a predominare fino a che Heintz nel 1852 e negli anni posteriori dimostrò essere non un acido a sé, divisibile col mezzo di certi processi in acido stearico ed in un altr'acido grasso avente più basso il punto di fusione.

I principii sui quali si appoggiò nelle proprie indagini furono :

1° Tutti gli acidi ottenuti dalla saponificazione dei grassi naturali contengono 12 atomi di carbonio ;

2° L'acido margarico di molti chimici può essere separato negli acidi stearico e palmitico ;

3° Gli acidi grassi possono essere mescolanze e non corpi definiti allorché pur anco la loro composizione e il loro punto di fusione non sono alterabili facendoli ricristallizzare più volte ; in tal caso non sono separabili col mezzo della precipitazione frazionata e differiscono dagli acidi puri pel loro punto di fusione.

L'opinione di Heintz, che gli acidi grassi contengano tutti 12 atomi di carbonio, non è così generale com'egli affermò, poichè l'acido focenico (acido valerianico) dell'olio di delfino ne contiene 5 atomi ; fatto che contraddice al principio da lui affermato.

Gli acidi margarici che furono studiati da diversi chimici non sarebbero che mescolanze, come stiamo per esporre.

Acido margarico di Chevreul.—Stando ad Heintz, dev'essere considerato come una mescolanza di 90 parti per 100 di acido palmitico, e 10 per 100 di acido stearico, da cui probabilmente avviene che cristallizzi in aghetti nel raffreddare. Si fonde a 60°, cioè allo stesso grado in cui è fusibile l'acido margarico sintetico, di cui diremo più innanzi. Sembra che abbia composizione uguale anche l'acido margarico che Varrentrapp estrasse dal grasso umano, quello che Gottlieb estrasse dal grasso di oca, quello che Thomson e Wood ottennero dal burro di donna, e parecchi altri.

Acido margarico di Bromeis.—Non è altro che acido stearico indecomposto, derivante dall'ossidazione incompiuta dell'acido stearico stesso, il cui punto di fusione rimane diminuito perchè resta in mescolanza con acidi volatili. Bromeis annunciò pure di avere ottenuto acido margarico dall'acido oleico impuro mediante l'acido nitrico ; ma posteriormente si vide che nel prodotto della reazione non è contenuto acido margarico.

Acido margarico di Thomson e Wood.—Estratto dal burro di Shea ; non è altro che una mescolanza di acido stearico e di acido oleico, come fu riconosciuto da Oudemans.

Acido margarico di Redtenbacher e Varrentrapp.—Redtenbacher annunciò avere ottenuto acido margarico dalla distillazione secca dell'acido stearico ; ma, stando ad Heintz, non è altro che acido stearico indecomposto che passò nella distillazione. Sembra pure che l'acido ottenuto da Varrentrapp distillando a secco il grasso di bue, la sugna, l'olio di olive e l'acido oleico impuro non sia che una mescolanza di altri acidi. Di fatto possiede una composizione che varia a seconda della qualità del grasso distillato.

Quello che si formò per la distillazione rapida dell'olio d'olivo o dell'acido oleico grezzo credesi formato in massima parte di acido palmitico derivante da una trasformazione dell'acido oleico.

Acido margarico di Anderson.—È prodotto dalla distillazione secca dell'olio di mandorle col solfo. Si svolge acido solfidrico, si formano altri prodotti, tra cui un acido grasso solido che probabilmente è acido palmitico.

Acido margarico di Poleck, di Lewy e di altri.—Raccolto dalla distillazione secca o dalla saponificazione della cera, non è, senza dubbio, che acido palmitico più o meno puro.

L'acido margarico naturale, come apparisce dall'esame accurato che fece Heintz dei diversi acidi margarici, non è peranco conosciuto, o, per meglio dire, sembra che non sussista. Fu invece ottenuto artificialmente per via di sintesi un acido corrispondente alla formola $C^{17}H^{34}O^2$, ch'è quella supposta per l'acido margarico naturale.

Koehler, scaldando a 140° il cetilesolfato di potassa con cianuro di potassio contenente una certa quantità di alcali libero, lo conseguì, ma in istato impuro ; Becker l'ottenne eziandio, ma non puro, facendo bollire ioduro di cetile con una soluzione alcolica di cianuro di potassio ; Heintz in ultimo l'ebbe in istato di purezza col processo che segue :

Si fa bollire cianuro di cetile oleoso con potassa alcolica, seguitando la bollitura finchè si svolge ammoniacca. La reazione avviene conforme all'equazione



cianuro di etile

acido margarico

Cessato lo sviluppo dell'ammoniaca, si ha un residuo solido che si decompone con acido cloridrico diluito e bollente, si raccoglie il corpo grasso, si dibatte con ammoniacca acquosa e si precipita con cloruro di bario la soluzione torbida che si formò. Si lava il precipitato con acqua e poi con alcoole e si fa bollire più volte con etere, che porta via una materia oleosa, la quale si solidifica nel raffreddare, si fonde al disotto di 40° e consta di una mescolanza di etere cetilico e di aldeide cetilica. Il margarato di barita che rimase indisciolti dev'essere agitato con acido cloridrico ed etere ; si separa lo strato eterico con pipetta dallo strato acquoso, si distilla per recuperare l'etere, e se ne ha acido margarico impuro, di colore gialliccio, fusibile a 56°,6 e che cristallizza in isquamette od in aghetti delicati. Si fa sciogliere nell'alcoole e cristallizzare più volte da esso, si saponifica colla soda e si decompone parzialmente il margarato sodico con acetato di magnesia, facendo posteriormente ricristallizzare le porzioni dell'acido reso libero dalla magnesia. Per tale maniera l'acido margarico puro si separa da un altro acido grasso, più ricco di carbonio, della formola $C^{19}H^{38}O^2$, che sem-

bra derivare dal cianuro di stetile $C^{12}H^{37}CAz$; acido che si fonde a $66^{\circ},2$, ma che non fu ottenuto in istato puro. Le ultime porzioni del sapone di soda che furono precipitate dall'acetato di magnesia contengono l'acido margarico puro.

Quando l'acido margarico è scevro di altri corpi grassi cristallizza costantemente a $59^{\circ},9$ e possiede le proprietà caratteristiche degli acidi grassi puri, cioè

di non essere divisibile in diversi acidi di un grado differente di fusione. È in cristalli bianchi, i quali si fondono nel grado mentovato; nel solidificare per raffreddamento apparisce in isquamette cristalline. Heintz studiò il punto di fusione e l'aspetto cristallino di diverse mescolanze dell'acido margarico cogli acidi miristico e palmitico, ed osservò quanto segue:

Mescolanze di		Punto di fusione	Caratteri della mescolanza solidificata.
acido margarico	acido miristico		
90	10	$57^{\circ},5$	Squamette cristalline non bene manifestate.
80	20	$55^{\circ},5$	Cristalli indistinti.
70	30	$53^{\circ},5$	Quasi senza cristallizzazione e con superficie liscia.
60	40	$50^{\circ},5$	Amorfa ed opaca.
50	50	$46^{\circ},2$	Idem.
40	60	$45^{\circ},6$	Cristallina alquanto granulosa.
30	70	$44^{\circ},7$	È in parte in grani più grossi.
20	80	$48^{\circ},8$	Grani indistintissimi.
10	90	$51^{\circ},8$	Opaca in aghetti uniti concentricamente ed appena distinti.

Mescolanze di		Punto di fusione	Caratteri della mescolanza solidificata.
Acido margarico	Acido palmitico		
90	10	$58^{\circ},7$	Squamette cristalline.
80	20	$57^{\circ},6$	Idem, nell'aspetto di fioritura.
70	30	$56^{\circ},9$	Idem.
60	40	$56^{\circ},5$	Idem.
50	50	$56^{\circ},0$	Idem.
40	60	$56^{\circ},0$	Idem.
30	70	$57^{\circ},0$	Ha l'aspetto di bella fioritura e quasi l'apparenza di lunghi aghi.
20	80	$58^{\circ},6$	Lunghi aghi.
10	90	$60^{\circ},2$	Idem.

Margarati. — Poco studiati.

Margarato di sodio. — Si prepara come il miristato di soda (vedi MIRISTICO ACIDO).

Margarato di bario. — Si ottiene precipitando col nitrato di barite la soluzione alcolica di margarato di sodio, e poi si lava il precipitato con acqua. È una polvere bianca ed amorfa.

Margarato d'argento. — Si forma precipitando il margarato di sodio col nitrato d'argento. È una polvere bianca ed amorfa, leggiera quando fu seccata.

Eteri margarici. — Poco conosciuti. Gli eteri margarici di Chevreul sono mescolanze di etere palmitico coll'etere stearico.

MARGARINA (chim. gen.). — Non si conosce. La margarina che è stata descritta da Che-

vreul è una mescolanza di palmitina e di stearina.

MARGARITE (sin. *Corundellite*; *Clingmannite*; *Emerilite*) (chim. miner.). — Silicato del gruppo delle cloriti. Cristallizza nel sistema ortorombico, ma suole presentarsi in laminette intrecciate, aggruppate, con forme indeterminabili e con facili sfaldature basali. Il colore ne è grigio chiaro, o giallo dorato, o rossiccio; la lucentezza, madreperlacea; sono traslucide, birifrangenti, con angolo degli assi ottici assai ottuso, ma variabile. Dur. = $3,5 \dots 4,5$; Peso spec. = $2,99$.

I. *Varietà di Gumuch-Dagh*; anal. di Smith. II. *Var. di Nicaria*; anal. di Smith. III. *Var. di Naxos*, idem. IV. *Var. di Sterzing* (Tirolo); anal. di Hermann. V. *Var. di Delaware* (Stati Uniti); anal. di Craw.

	I.	II.	III.	IV.	V.
SiO ₂	26,66	30,22	28,90	32,46	31,26
Al ₂ O ₃	50,88	49,67	48,53	49,18	51,60
MgO	0,50	traccie	—	3,21	0,50
CaO.....	43,56	11,57	11,92	7,42	10,15
(NaK) ₂ O .	1,50	2,31	—	1,76	1,22
H ₂ O	3,41	5,12	5,08	4,93	4,27
Fe ₂ O ₃	1,78	1,33	0,87	1,34	—

Svolge acqua se scaldata nel tubo chiuso. Al cannello imbianca e si fonde solo sugli spigoli.

Si trova in masse colle cloriti del Greiner e di Sterzing (Tirolo); associasi allo smeriglio in varie località dell'Asia Minore (Gumuch-Dagh, presso Efeso), e dell'arcipelago greco (Nicaria, Naxos, ecc.). Parimenti accompagna lo smeriglio ed il corindone negli Urali e in diversi giacimenti degli Stati Uniti di America.

La *margarodite* somiglia grandemente alla mica, nè deve confondersi colla margarite adesso descritta.

MARGARONE (*chim. gen.*). — È l'acetone dell'acido margarico. Non fu preparato coll'acido puro.

MARIALITE (*chim. miner.*). — Rath distingue questa sostanza dalla *MEIONITE*, alla quale somiglia per la cristallizzazione dimetrica, tetragonale. Durezza = 5,5...6; Peso spec. = 2,626. Incolore, o bianca; lucentezza vitrea; trasparente o translucida. Per la composizione si avvicina molto al dipiro. Varietà dei contorni di Napoli, dove si trova nella roccia vulcanica chiamata *piperno*; anal. di Rath: SiO₂ 59,50; Al₂O₃ 20,70; Fe₂O₃ 4,45; MgO 0,29; CaO 4,39; Na₂O 8,90; K₂O 1,09.

È facilmente fusibile; non è attaccata dall'acido cloridrico.

MARMATITE (*chim. miner.*). — Varietà di blenda, ferrifera, trovata primamente a Marmato (Sud America), e poi in altre località, particolarmente nella miniera del Bottino presso Serravezza, dove in nitidi e brillanti cristalli neri o bruni accompagna la galena, la meneghinite, ecc. di quel filone regolare.

I. *Var. di Marmato*; anal. di Boussingault. II, III. *Var. del Bottino*; anal. di Bechi. IV. *Var., detta cristofite, di Titiribi*; anal. di Heinichen:

	I.	II.	III.	IV.
S.....	27,80	32,12	33,65	33,57
Zn.....	41,80	50,90	48,11	44,67
Fe.....	13,90	11,44	16,23	18,25
Cd.....	—	1,23	Cu traccie	Cd 0,28
Pirite..	4,60	—	—	Mn 2,66
Ganga .	10,60	—	—	—

Al cannello si comporta come la blenda, dando inoltre le reazioni caratteristiche del ferro.

MARMI (*chim. gen.*). Per la loro composizione vedi a pag. 630.

MARMI (*chim. miner.*). — Suol denominarsi *marmo*, nel comune linguaggio, ogni pietra suscettibile di pigliare un bel polimento, ed atta, per vaghezza di tinte e di struttura, a riescire ornamentale. Perciò, molte rocce silicee, granitiche, porfiriche, serpentinosi, ecc. trovansi descritte come marmi.

Nel linguaggio mineralogico, peraltro, indicansi come veri marmi le sole *pietre calcaree, suscettibili di polimento e decorative*.

Riserbasi la denominazione di *pietre dure* a tutte le altre rocce da ornamento, nelle quali prevale la silice.

I calcari sedimentarii possono assumere, per via di metamorfismo, la struttura cristallina e cambiarsi in marmi, sia di assoluto candore, come il *saccaroide* o *statuario*, sia di svariatissime colorazioni.

La maggior parte, infatti, dei marmi usati nelle arti decorative sono calcari metamorfici, più o meno cristallini, e scevri di materiali eterogenei. È notevolissimo fatto questo, che, cioè, grandi porzioni delle masse calcaree, marmifere, possono purificarsi poco a poco, per opera di movimenti molecolari, i quali valgono a concentrare il solo carbonato di calce in certe regioni della massa intiera, riducendo ad un sistema di zone periferiche le impurità d'ogni genere ed i prodotti minerali cui le chimiche azioni contemporanee possono aver dato luogo.

Tali zone circostanti alle aree di concentrazione del calcare, e della costituzione del vero marmo, si dicono *madrimacchie*.

I marmi sono per lo più opachi, od appena pellucidi. Tuttavia quelli molto cristallini, e i così detti *alabastri*, possono conseguire una notevole translucidità.

Rilevasi dal *Corso di mineralogia* dello scrivente (1), il prospetto che segue, dove apparisce una classazione sistematica dei marmi, distinti nelle tre fondamentali categorie, degli *spatici* o *alabastri*, dei *cristallini* (marmi propriamente detti), e dei *compatti*.

(1) Bombicci, *Corso di Mineralogia* (2^a ediz., 1873, vol. I, pag. 435).

CALCARI MARMOREI

Spatici (alabastri)	Alabastro orientale	{		A. candido (Lidgino).
		{		A. cotognino.
	Omogenei	{	{	A. pomellato. A. ghiaccione.
				A. onichino. A. occhiuto.
				A. nebulato. A. fiorito.
				A. fortezzino. A. sardonico.
				Pario. Pentelico. Greco duro.
				Lunese o di Carrara ecc.
				Imezio. Lesbio. Ravaccione.
				Carolino (Palombino) ecc.
				Bardiglio turchino, bleu di Verona, delle Astarie ecc.
				Giallo di Siena.
				Giallo antico (Numidico).
				Rosso antico (Alabandico).
				Rosso di Verona.
				Rosso della Gherardesca.
				Nero antico (Tenario).
				Nero fino del Belgio.
	Composti	{	{	Bardiglio fiorito.
				Bianco ■ nero (Antico ■ Proconnesio, di Francia o Celtico; d'Egitto o Luculleo; bigio antico o Battio; Sant'Anna ecc.).
				Cipollino (Caristio).
				Pavonazzetto (Docimenio).
				Persichino (Molossio).
				Rosso di Spagna, di Bayreuth ecc.
				Portasanta (Iassense).
				Bianco ■ giallo (Fengite).
				Giallo tigrato (Corinzio).
				Giallo e nero (Rodio, Portoro ecc.).
				Breccia africana (Universale).
				Breccia arlecchina.
				Rosso brecciato (Lidio).
				Semesanto, Brecciola di Trieste.
				Corallina.
	Compatti	{	{	Breccia di Verona.
				Mischio di Serravezza, di Stazzena ecc.
				Granitello della Consuma.
				Lumachella d'Egitto, d'Astracan, di Carinzia, di Spagna (Broccatello), di Verona, di Palermo, Stellaria ecc.
				Paesina.
				Ciottole d'Arno.
				Pietra litografica, Biancone di Verona ecc.

Si distinguono dagli artisti e dai lapidarii coll'indicazione di *marmi antichi* quelli noti fino dagli antichi tempi della civiltà egizia, greca e romana; marmi dei quali sono perdute oggidì, od esaurite, le cave.

Nelle serie dei marmi, e per ciascun tipo, si hanno infinite variazioni, le quali dipendono non tanto dal colore, dalla struttura, dalla distribuzione delle tinte e delle venature, quanto dalla densità, dal giacimento, dalla geografica ubicazione, ecc.

Non riporteremo la lunga serie degli aggettivi adoprati per specificare le principali varietà dei marmi più conosciuti. Piuttosto daremo qualche breve cenno sui tipi principali, specialmente se spettanti al territorio d'Italia.

1. **Marmo bianco saccaroide** (sin. *Marmo statuario salino*). — Caratteri: tessitura cristallina, simile a quella dello zucchero in pani; *lamellare* nel marmo di Paros, nel grechetto, nel salino, di Campiglia in

Toscana; veramente *saccaroide* nello statuario di Carrara, di Massa, dell'Altissimo, della Valle d'Arni, ecc., nel gruppo classico delle Alpi Apuane; *ceroide*, nelle varietà inferiori di S. Giuliano (monte di Pisa), e di molte altre località. Una varietà della cava di Crestola (Carrara) è tanto sonora e squillante, se percuotasi col martello, da essersi meritato il nome di *marmo campanino*. Un'altra varietà della cava di Bettogli è tanto flessibile che le lastre tenute appoggiate al muro s'incurvano dall'alto al basso, e si raddrizzano quando si rovesciano in senso contrario.

Bianchezza nivea, o perlata, o carnea, talvolta tendente al bluastro. Traslucidità notevole nelle varietà più pure. Arrendevolezza uniforme, allo scalpello, nelle varietà più perfettamente cristalline; spezzatura più facile in certe direzioni, nelle masse in cui restano sensibili i piani di stratificazione o di schistosità originaria. Inalterabilità completa all'azione degli agenti atmosferici nel tipo saccaroide di prima qualità.

Analisi chimiche di alcuni marmi statuarii:

I. Analisi di Berthier. II. An. di Kaeppel. III. An. di Wittsein.

	I.	II.	III.
CaO, CO ₂	98,400	98,765	99,24
MgO, CO ₂	0,900	0,900	0,28
SiO ₂	1,100	0,006	—
Ossidi, fosfati, } perdite . . . }	—	0,329	0,26

Peso specifico di alcuni marmi Lunensi.

Statuario di Polvaccio, p. sp. =	2,631
» di Ravaccione . . .	2,597
» di Canal Bianco . .	2,587
» di Bettogli	2,586
» di Monte Altissimo .	2,584
» di Crestola	2,581
» detto ordinario . . .	2,644
Bardiglio cupo	2,687
» comune	2,078
» fiorito	2,670

I marmi statuarii più pregiati dai Greci eran quelli di Paros e del Monte Pentelico nell'Attica. Il pentelico è più solido e duro del pario e si presta meglio ai lavori di alta e colossale scultura. Costa lire 180 al metro cubo, sul luogo di cava; lire 450 al Pireo. Il *bianco-venato* di Grecia si estrae dalle cave del Proconnesio, che ebbe nome di *Marmara*, per la dovizia sua in marmo ornamentale.

I marmi apuani si possono classare in bianchi, bardigli, brecciati e mischi. I bianchi, col loro stupendo tipo, il saccaroide statuario, sono al di sopra di tutti, superano al confronto ogni altro marmo noto nel mondo.

La grande zona montuosa ferace dei bianco-chiari, degli statuarii di prima qualità, e dei bianco-venati, attraversa il Carrarese, il Massese e la Versilia, si manifesta presso la Buca d'Equi, raggiunge il suo massimo sviluppo attuale su quel di Carrara, s'appalesa nella Garfagnana occidentale. Posson valutarsi oltre a novecento le cave di marmo nel territorio di Carrara, delle quali trecento anche intatte. Duecento ne sono nel territorio di Massa, centocinquanta circa nella Versilia. Vi lavorano, complessivamente, da tremila a tremilacinquecento persone, cui si aggiungono quelle destinate ai trasporti, alle officine di segheria e di scultura, al servizio dei minatori e cavatori, oltrepassando un buon migliaio.

I prezzi dei marmi risultano dal seguente specchietto, e son valutati già trasferiti alla marina per l'imbarcazione, ed al metro cubo:

Statuarii.....	1 ^a qualità da L.	320 a 1700
	2 ^a qualità »	230 a 550
	Macchiati »	160 a 340
Bianco-chiari	1 ^a qualità »	media 250
	2 ^a qualità »	» 190
	3 ^a qualità »	» 160
Venati.....	1 ^a qualità »	260 a 280
	2 ^a qualità »	180 a 200

Ma un importantissimo ramo del commercio dei marmi apuani è rappresentato dalle così dette *marmette*, per pavimenti od altro. Da un prospettino dato dal professore I. Cocchi nel 1865 risulta che da quello di 25 centim. quadr. che costano lire 16 al cento, si passa a quelle di 75 c. q., il cui centinaio costa lire 273.

II. Bardiglio. — Distinguesi in *b. comune*, *b. turchino* e *b. fiorito*. Il primo è ceruleo, azzurrognolo, uniforme; il secondo è azzurrognolo carico, volgente alturchino; il terzo è sparso di ramificazioni, zone, reticolature, macchie e serpeggiature dicolor grigio cupo, quasi nero, in campo grigio chiaro, con disposizioni che variano secondo il verso in cui è tagliata la pietra. La struttura de' bardigli è saccaroide e *ceroide*. Alcuni sono *campanini*; s'impiegano per lavori decorativi, specialmente camminetti, mensole, tavole, imbasamenti, capitelli, pilastri, balaustre e marmette da pavimento.

Rassomigliano al tipo del bardiglio il bigio di Verona, il bigio delle Asturie, ecc.

III. Marmo giallo di Siena (sin. *Giallo di Montarenti e della Gherardesca*). — Bellissimo marmo di color giallo-dorato dominante, con gradazioni al giallo canario, al lionato, al giallo di miele, al bruno. Quando presenta vene e reticolature sfumate, di color violaceo, bruno, nero, passa al *broccatello*. È suscettibile di bel pulimento, ed è sommamente decorativo. Se ne cavano quasi 300 tonn. all'anno, e si trova nelle località di Spannocchia, Montamenti, la Cerbaia, la Gallena, ecc., nella Montagnola Senese.

Marmo giallo antico (Libico, Numidico). — Grana finissima, omogenea; colore giallo con gradazioni dal giallo-croceo al bianco d'avorio. Qualche volta fa passaggio ad un brecciato, nel quale macchie di color giallo bruno sono circoscritte da venature paonazze. Il giallo di Verona (broccatello di S. Ambrogio) è pure un bel marmo, giallo-dorato, alquanto somigliante al giallo di Siena.

Bianco e giallo (Fengite). — In questo bellissimo marmo si vedono delle venature bianche, sparse in un campo giallo chiaro, ed in qualche esemplare s'uniscono delle vene di colore giallo carico. Prende un bel lustro, ed è intieramente opaco. Alcuni marmi di Spagna, di Bayreuth, il giallo di Verona, ecc. presentano parimente un campo giallo, nel quale diramansi delle venature bianche sottili.

Giallo tigrato (Corinzio). — Vi si osservano delle macchie orbicolari di color giallo carico, in campo color paglia. Prende un bel polimento e per la vivacità delle sue tinte riesce di gradevole aspetto.

I Francesi chiamano *griotte* il marmo rosso colorato dal perossido di ferro anidro, e ne possiedono cospicui giacimenti. Al tipo dei marmi rossi appartengono gli appresso:

Marmo rosso antico (Alabandico?). — Tessitura granellosa, finissima; colore rosso-cupo, epatico, traente al porporino; qualche esemplare mostra un passaggio al color di rosa. Spesso vi si aggiungono delle macchie o vene di un bianco livido, o delle tenui reticolature nere.

Marmo rosso di Verona. — Rosso vivace, con gradazioni all'aranciato ed all'epatico; vi sono frequenti le impronte di fossili (ammoniti). A questa stessa varietà spettano i calcari denominati *rossi ammonitiferi*, frequenti in Italia ed altrove. Il rosso della *Gherardesca*, dipendente dallo stesso giacimento del giallo di Siena. Il rosso della *Corchia* ed il rosso di *Monsummano* sono altrettanti esempi di questo medesimo tipo.

Marmo rosso di Spagna. — È un bellissimo marmo, di color rosso vermiglio, con macchie sfumate, gialle o rosso-brune. Il *Sarancolino*, il *Linguadoca*, il *Griotta rosso* sono analoghi ad esso, e fanno passaggio a certe breccie rosse più oltre citate.

Portasanta (Iassense). — Vi sono associate le tinte bianca, rossa ed incarnata, in larghe zone tortuose con rare venature rossastre o giallo-chiare. Ordinariamente i colori ne sono pallidi, sfomati, con molte gradazioni. In Toscana, in Sicilia, in Lombardia si trovano alcune varietà di marmo perfettamente analoghe al Portasanta dell'arcipelago greco.

Marmo nero antico (Tenario). — Tessitura compatta; grana finissima; colore nero cupo, con rare venuzze bianche, capillari. Prende bellissimo polimento e lo si vede copiosamente usato negli antichi monumenti. Il nero fino del Belgio, alcune va-

rietà del Portovenere, il nero S. Gallo, in Sicilia, il nero di Spagna, il nero di Bayreuth ecc. sono pure marmi neri di pregio, e di frequente applicazione.

Grande antico (Proconnesio). — È un bel marmo, tenuto in molto pregio, e frequente nei monumenti antichi. Le venature sono bianche e nere, ed avendo analoga disposizione ed uguale sviluppo, è difficile stabilire se abbiasi un marmo nero venato di bianco, o viceversa. Spettano al tipo dei bianchi e neri venati il bianco e nero di Francia (Celtico), il Sant'Anna (di Fiandra), il bigio antico, il bianco e nero d'Egitto, e varii altri, di Baviera, di Sicilia ecc. Nel marmo detto *piccolo antico* si osserva un miscuglio di macchie bianche e nere uniformemente distribuite.

Portoro (Portovenere). — È questo un magnifico marmo del paese di Portovenere, nel golfo della Spezia. Offre un campo nero intenso, con leggere sfumature grigie e con una rete di venature giallo-dorate di bellissimo effetto. Il lustro ne riesce a perfezione. Spettano a questo tipo il giallo e nero antico (Rodio), ed il giallo e nero di Sicilia.

Cipollino. — Questo marmo deriva dalla compenetrazione di vene talcose nel calcare saccaroide. Offre un campo bianco, con vene, reticolature, zone ondulate, macchie ellittiche ecc., di un colore verdemare più o meno intenso, talvolta associate con linee rossastre o giallo-brune.

Pavonazzetto. — Campo bianco, venato, e talvolta macchiato assai regolarmente di color roseo o pavonazzo.

Breccie. — Le varietà di breccie usate come pietre d'ornamento sono innumerevoli. Sotto questa denominazione si comprendono i calcari frammentarii, i cui frammenti, piccoli in generale ed angolosi, son cementati saldamente da un cemento, esso pure calcareo, ma in varia guisa colorato e distinto. Molti marmi, spettanti al gruppo degli omogenei venati, fanno passaggio alla condizione di vera breccia, essendovi rappresentato il cemento dalle numerose e ben marcate venature. Fra le breccie più conosciute sono le seguenti:

Breccia universale (d'Egitto). — Frammenti verdi, rosso-bruni, violetti, gialli, e grigiastri. Cemento verde-bruno.

Breccia arlecchina o traccagnina (di Sicilia). — Fr. rosso-bruni, gialli, grigi e verdognoli. Cem. rosso bruno.

Breccia traccagnina (di Verona). — Fr. grigi, gialli, verdastri, rosei. Cem. rosso.

Brecciola di Trieste e breccia semesanto. — Fr. piccolissimi, grigi, bianchi, giallicci e bruni; cem. rosso vivace, in forma di sottilissima rete.

Breccia violetta antica. — Fr. gradi, bianchi; cem. violetto.

Breccia bianca e rossa di Sicilia. — Fr. bianchi e carnicini; cem. rosso.

Breccia dei colli (in Sicilia). — Fr. neri, bruni e rosastri; cem. carnicino.

Breccia d'Aragona. — Fr. grigio-bruni, con gradazioni al nero; cem. rosso e giallo-lionato.

Breccia di Verona. — Fr. rosso-bruni, violetti e gialli, raramente bianchi; cem. carnicino.

Rosso brecciato (breccia lidia). — Fr. bianchi, azzurrognoli, scarsamente disseminati in un campo rosso vivace. La breccia bianca e rossa di Sicilia, quella di S. Lorenzo ed alcune di Toscana spettano al medesimo tipo.

Breccia corallina. — Fr. rossi e carnicini, pressochè attondati; cem. bianco.

Breccia detta verde antico (Polcevera, Toscana, ecc.). — Fr. bianchi, verdi, bruni; cem. verde.

Giallo brecciato. — Fr. gialli lionati; cem. bianco.

Mischi. — Diconsi mischi, in Italia, certi bellissimi marmi brecciati, nei quali i frammenti calcarei di vario colore, ma principalmente bianchi, rosso-vinati, azzurrognoli, giallo-bruni e grigi, sono rilegati da un cemento anfibolico, con vanule di ferro oligisto. Sono pietre molto dure, suscettibili perciò di acquistare uno splendido polimento. I più belli si trovano presso Serravezza e Stazzema nelle Alpi Apuane.

Lumachelle. — Le sezioni delle conchiglie fossili che costituiscono il principale elemento delle lumachelle, producendo svariati ed eleganti disegni, impartono a queste varietà di marmi un gradevolissimo e singolare aspetto. Talvolta i fossili risaltano per diversità di colore sul fondo costituito dal cemento che li collega; in qualche caso l'interno delle conchiglie è trasparente, poichè il calcare che li riempie vi si è cristallizzato. Le più pregevoli sono:

Lumachella opalina (di Carinzia). — Conchiglie risplendenti per vivida iridescenza, offrendo principalmente le tinte rossa, gialla e verde; cemento bruno quasi nero.

Lumachella d'Astracan. — Conchiglie giallo-aranciate; cemento bruno.

Lumachella drappo mortuario. — Conchiglie coniche bianche; cemento nero.

Lumachella di Palermo. — Sezioni lineari delle conchiglie bianche; cemento interno rosso-vinato; cemento esterno giallo-bruno.

Lumachella nera del Vicentino. — Conchiglie bianche; cemento nero.

Lumachella Broccatello (di Spagna). — Conchiglie piccolissime e molto fitte, di color giallo dorato; cemento giallo bruno o rosso vinato.

Lumachella occhio di pavone. — Conchiglie bianche. Cemento rosso vivace, talvolta roseo o violetto.

Lumachella stellaria. — Sezioni di polipai, in forme di stelle a molti razzi, di colore giallo-lionato chiaro; cemento giallo-bruno, lionato, ecc.

Lumachella di Verona (di Pigozzo). — Sezioni dei fossili giallo-brune; cemento carnicino.

Lumachella di Livergnana (Bolognese). — Sezioni ovali dei fossili, bianche; cemento giallo-lionato.

Si dicono *alabastrini* ed *alabastrini orientali* i calcari spatici, largamente cristallini, formati per lenta deposizione della calcite, dalle sue soluzioni acquose, in forma di stalattiti, di stalagmiti e di incrostazioni più o men vaste e grandiose.

La struttura degli alabastrini o calcari spatici mentre v'induce bene spesso grande trasparenza, ne rende gradevolissimo l'aspetto, quando sien segati e condotti al polimento. Talvolta sembrano mosaici di piccoli pezzi bizzarramente contornati; ovvero offrono allo sguardo belle zone ondegianti, gialliccie, rossastre, brune, di varia intensità di colore e di diverso grado di trasparenza, ricordando le belle agate silicee, e diconsi in tal caso *alabastrini agatati*.

Il più diffuso fra questi marmi spatici è quello, già noto da secoli, del Cairo. Anche più pregiato è quello recentemente scoperto ad Orano (Alto Egitto) e nella provincia di Costantina (Algeria). Da questa località s'estraggono le stupende varietà *onichine*, che vendonsi per 2000 a 4000 lire al metro cubo.

Si lavorano in apposite segherie a Parigi. In Italia si hanno belle alabastriti; per esempio, a Mobello (Acqui), a Garessio (Mondovì), nel Genovesato, in Sardegna, a Montalcino e Castelnuovo dell'Abate (Siena), nel circondario di Rieti, negli Abruzzi e in Sicilia.

Finalmente descriviamo fra i calcari compatti, marnosi, usati come pietre d'ornamento, la *paesina* o *marmo ruiniforme* di Firenze. Consiste in un calcare compatto (*alberese*), nel quale sonosi operate delle screpolature per ritiro, ed una successiva cementazione dei frammenti per opera d'infiltrazioni calcaree e ferruginose. Le sezioni della pietra offrono un campo grigio verdastro, con bizzarri disegni giallo-bruni, che riproducono l'immagine di castelli diroccati, di colline con irregolari costruzioni, di obelischi in rovina, ecc. Le delicate sfumature del fondo e frequenti dendriti contribuiscono all'illusione prodotta da questa singolarissima pietra.

La Francia è molto ricca di marmi colorati di belle e pregiate qualità.

Devesi al Delesse la relativa descrizione; e dall'importante lavoro di questo scienziato ricaviamo il seguente prospetto, dove i marmi son classificati per regioni, e dove ne apparisce il prezzo medio, valutato al metro cubo e nel luogo stesso della cava.

Pirenei.

Griotta de Félines d'Haute-poul.	L. 400
Griotta occhio di pernicio di Cannes	» 500
Griotta vergata c. s.	» 300

Pirenei.

Griotta rossa francese di Villartel	»	600
Nankin conchigliare di Moutions	»	200
Breccia di Cierp	»	200
Lumachella di Lourdes	»	200
Griotta degli Alti Pirenei	»	250
Campan verde chiaro	»	275
Campan rosso e misto	»	300
Campan verde cupo	»	325
Sarrancolino	»	350
Sant'Anna de' Pirenei	»	275

Vosgi.

Framont, brecciato	L.	275
Framont	»	225
Mirecourt acajou	»	250

Giura.

Broccatello grigio di Molinges	L.	260
Giallo fiorito di Pratz	»	300
Graniti di St-Amour	»	225

Passo di Calais e Nord.

Stinkal	L.	150
Stinkal dorato	»	175
Bigi varii	»	200
S. Anna Francese	»	150
S. Anna Hergies	»	125

Mayenne.

Sarrancolino d'ouest	L.	250
Rosa di Bauère	»	225
Grigio di Bauère	»	200

Le località italiane più feraci di bei marmi colorati e policromi, di lumachelle, ecc. sono Antrodoto, Larischia, Lucoli, Pezzoli, ecc. nell'Abruzzo Ulteriore Secondo, Foggia in Capitanata, con bardigli, brecciati, persichini, ecc.; la Terra di Lavoro con marmi neri, brecciati e varicolori; Calatafimi, Custumaci, ecc. nella provincia di Trapani, e Pian dei Greci, Corleone, Cefalù e Termini in quella di Palermo.

MARMİ ARTIFICIALI (*chim. tecn.*). — Denominazione usata da taluni per indicare tutte quelle composizioni artificiali di sostanze minerali capaci di acquistare, dopo l'impasto e l'essiccazione, una conveniente durezza e pulitura da imitare i marmi diversamente venati e colorati: altri chiamano collo stesso nome i marmi naturali colorati artificialmente.

Le composizioni marmiformi possono essere studiate sia in rapporto colla loro più o meno perfetta imitazione del marmo vero, sia in ordine alla loro composizione, la quale può essere differentissima. Noi crediamo che risponda meglio all'indole dell'Opera il secondo sistema, epperò incomincie-

remo per distinguere le composizioni, marmiformi in tre classi, cioè: 1° i *marmi artificiali*, meritevoli di tal denominazione perchè la composizione loro è tale che si accosta a quella del marmo vero; 2° le composizioni dure, imitanti il marmo, che sono essenzialmente a base di gesso; 3° le *pietre marmiformi*, che sono misture di sabbia, calce, argilla, pietruzze, lava vulcanica, pozzolane, ecc., le quali si assodano e induriscono fino alla formazione di un impasto molto resistente.

La fabbricazione dei marmi artificiali è industria essenzialmente italiana; l'alto prezzo dei marmi, e soprattutto dei così detti marmi antichi, ha eccitato da molto tempo, in diversi luoghi, ma particolarmente in Roma e in Napoli, il desiderio di riprodurli per moltiplicare gli esemplari di molti capi d'arte antichi, scolpiti in varii marmi, di cui le cave si considerano perdute od esaurite.

Fino dal secolo scorso si lavorava ad imitare coll'arte i marmi più rari e più eleganti; celebri sono i risultamenti ottenuti in allora dal Sanseverino di Napoli, il quale imbevendo i marmi bianchi con soluzioni di materie coloranti di natura minerale od organica, riusciva ad imitare i più ricchi marmi orientali e le pietre dure più preziose. Ma quest'arte non tardò a prendere un ben più largo sviluppo quando, non più paga di colorire i marmi naturali, si fece a tentare di imitarli, componendoli di tutto punto con adatti impasti; la quale industria prese anche maggiore incremento dal ridestarsi delle arti architettoniche, ed in ispecie da che il gusto e la simpatia delle popolazioni moderne si rivolsero di nuovo all'architettura gotica ornamentale, caduta immeritamente in disprezzo.

Le composizioni marmiformi così ottenute avevano infatti, a confronto dei corrispondenti prodotti naturali, il singolare pregio di potersi gettare o comprimere entro stampi e di alleviare per tal modo il lungo lavoro che sarebbesi dovuto spendere in quelle ricercate decorazioni; pregio di altrettanto maggior valore, quanto più si pensa al carattere dell'arte e dell'industria moderna, le quali richieggono come prima ed essenzialissima condizione la celerità del compimento e la più stretta economia.

Applicandosi in Italia ed anco all'estero gli artisti alla composizione dei marmi, si trovarono diversi modi d'impasto da imitare fedelmente le più belle breccie che la natura possenga; e conseguito che ebbero l'intento, per quanto riguardava al puro aspetto esteriore, istituirono più accurati e più scientifici processi per ottenere marmi che potessero resistere alle azioni atmosferiche ed alla potenza distruttiva del calore e dei geli. Nel qual campo si distinsero in ispecie il marchese Campana di Napoli, il Cristofori di Padova e la Società per la produzione dei marmi artificiali di Roma.

Marmi artificiali a base di carbonato calcareo. — Hutton, uno dei creatori della geologia moderna, guidato dalle sue vedute teoriche, ammetteva che il marmo avesse potuto prodursi nella natura per effetto del calore e della pressione sopra il carbonato di calce; non si curò mai, tuttavia, di corroborare la sua ipotesi coll'esperienza. La tentò bensì, e con prospero esito, un suo allievo, Giacomo Hall, il quale, scaldando ad altissima temperatura carbonato di calce rinchiuso e ben compresso in una canna di fucile, ottenne una materia cristallina, dura e compatta, che offriva una rassomiglianza col marmo. I risultati di Giacomo Hall, controversi in prima, furono poi pienamente confermati da Enrico Rose, il quale, col concorso di Siemens, giunse a dare apparenze marmoree all'aragonite, al calcare litografico ed alla creta, chiudendoli e riscaldandoli, il primo in cilindri di ferro, gli altri in recipienti di porcellana; il prodotto ottenuto operando sopra l'aragonite si confonde totalmente, per l'aspetto, col marmo cristallino di Carrara.

Le esperienze ora descritte furono certamente istituite a puro scopo speculativo, qual è quello infatti di studiare la questione della genesi geologica dei marmi; e la citazione di esse sarebbe forse stata più opportuna in altro luogo se, per quel nesso che collega intimamente fra di loro la scienza all'arte, non avessero servito più tardi di base ad un processo industriale per la preparazione dei marmi artificiali. Sappiamo infatti che negli Stati Uniti d'America si fabbricano oggidì industrialmente marmi e pietre, sottomettendo una specie di malta calcarea all'azione simultanea del calore e della pressione; come agente intermediario s'impiega in tale fabbricazione il vapore d'acqua sopraccaldo. È evidente che il consolidamento della malta succede qui per effetti di metamorfismo consimili a quelli che le rocce vulcaniche hanno prodotti in contatto dei grè e dei calcari a traverso i quali fecero eruzione.

Più comunemente tale specie di marmo artificiale si prepara mescolando il marmo bianco ridotto in polvere fina con una materia cementizia, la quale è per lo più la calce grassa idratata e ridotta in pasta; si usano anche calci mediamente idrauliche. Si prendono parti uguali di calce bianca estinta e ridotta in grassello e di marmo bianco in polvere fina; si rimiscolano a lungo finchè ne risulta una pasta uniforme che indurisce mentre si secca ed acquista coerenza, la quale va crescendo stando all'aria e di mano in mano che ne assorbe l'acido carbonico. In cambio di polvere di marmo, si può adoperare quella di buona pietra da calce, ma in tal caso varieranno le proporzioni dei due componenti la miscela, a norma delle qualità di detta pietra.

Si può seguire anche il metodo seguente: si prendono 2 p. e $\frac{1}{2}$ di polvere di marmo; 1 p. di polvere di calce estinta all'aria; 1 p. di polvere di quarzo

ed 1 p. di calce viva. Si rimestano e si dimenano tanto che ne venga una miscela uniforme, prima a secco, che poi s'impasta con acqua di calce.

Marmo rosso e giallo. — Si rimiscolano a secco parti 1 e $\frac{1}{2}$ di calce cementizia, od, in sua vece, argilla cotta a foggia di pozzolana; $\frac{1}{2}$ parte di terra rossa e gialla: ovvero prendesi 1 parte di calce, $\frac{1}{2}$ parte di ocra calcinata, si mescolano a secco e si riducono poi in pasta mediante l'acqua di calce.

Marmo azzurro e verde. — Si possono comporre con 2 parti di polvere di marmo o di pietra calcarea bianca e $\frac{1}{2}$ parte di smalto azzurro o verde, da ridursi in pasta con sufficiente quantità di grassello.

Marmo grigio e nero. — Prendonsi 3 parti di polvere di marmo o di pietra calcarea di buona qualità, ed 1 parte di scoria di fucina ben polverizzata e sufficiente quantità di grassello; o piuttosto, parti uguali di calce estinta in polvere, creta e scoria, mescolando ed impastando il tutto con acqua di calce.

Stimiamo superfluo di aggiungere altri particolari sopra siffatta maniera di marmi artificiali. La loro composizione infatti restando costante per quanto riguarda ai due componenti essenziali, il grassello e la polvere di marmo, può variare all'infinito ed a piacimento del fabbricante in tutto ciò che si riferisce ai materiali di colorazione.

Marmi artificiali a base di solfato di calce. — *Gesso allumato.* Si è osservato che il gesso tenuto per qualche tempo in una soluzione di allume, quasi saturata all'ordinaria temperatura, s'indurisce considerevolmente ed in guisa da resistere alle percosse dei corpi duri e ad urti anche violenti; la quale osservazione fece nascere il pensiero che i miscugli di gesso e di allume dovessero somministrare prodotti capaci del più grande indurimento, e condusse alla scoperta di quella sostanza cui fu dato il nome di *gesso duro*, o *gesso allumato*, e che, meglio assai che le composizioni sopra descritte, è acconcia a riprodurre l'esteriore aspetto del marmo e dell'alabastro.

I procedimenti che si seguono nella pratica industriale per conseguire tal foggia di marmi artificiali sono diversi; accenneremo ai principali.

Facciasi cuocere il gesso, ridotto in frantumi della grossezza di un uovo o poco più, finchè esso sia compiutamente disidratato; quindi immergasi entro soluzioni fatte con 100 parti d'acqua e 12 d'allume ed alla temperatura di $+35^{\circ}$. Tale operazione si eseguisce assai bene col mezzo di panieri o di casse di legno traforate, le quali, contenenti il gesso, s'immergono nel bagno d'allume, lasciandovelo finchè sia cessato ogni indizio di assorbimento. Il gesso estratto dal panierino e dalla cassa si riporta nuovamente nel forno, dove una seconda volta si cuoce, fino a totale disperdimento dell'acqua.

Il gesso preparato in tal modo si riduce in pol-

vere triturandolo con macine verticali, poi facendolo passare per un buratto.

Un secondo metodo consiste nel polverizzare insieme il gesso ancora crudo con 3 per 100 del suo peso d'allume; il miscuglio si calcina in un forno a riverbero, poi nuovamente si polverizza per disporlo ad essere impiegato; oppure si bagna la polvere di gesso crudo con la soluzione del suddetto sale, che poi si sottopone al calore del forno; si ottiene in tal modo un prodotto più uniforme.

Questo secondo procedimento è preferibile dal lato economico, potendosi con esso risparmiare una cottura ed evitandosi perciò una corrispondente spesa per combustibile e mano d'opera.

Il gesso duro od allumato richiede, perchè buona riesca la cottura, un riscaldamento continuato e dolce.

Il gesso allumato, allorché si bagna con 55 o 60 per 100 del suo peso d'acqua, s'indurisce e fa presa, più lentamente tuttavia che il gesso puro; esso non giunge a durezza compiuta che nello spazio di 50 a 70 minuti: la durezza del gesso allumato sta a quella del gesso comune (dopo la presa) come 1,5:1. Secondo le osservazioni di Elsner, il gesso allumato non prende la massima durezza quando si bagna con sola acqua, ma bensì quando impiegasi, per idratarlo, una soluzione d'allume. La presa riesce alquanto più lenta, ma in compenso la massa acquista una durezza che si avvicina a quella del marmo e dell'alabastro, unita ad una semitrasparenza che specialmente si osserva negli spigoli e nelle parti più sottili dei getti. Grosse masse di tale gesso indurito reggono senza guasto a colpi di martello. La superficie dei getti preparati con tale sostanza è capace di una bella pulitura, ed è soprattutto in ordine a detta qualità che il marmo artificiale a base di gesso è preferibile a quello che si fabbrica con impasti di marmo in polvere con grassello di calce; la superficie di cotali getti resiste agli agenti ed alle ingiurie atmosferiche senza venirne alterata, e può lavarsi con acqua impunemente; i getti stessi immersi nell'acqua, sia calda che fredda, non si rammoliscono.

Il gesso allumato unito con materie coloranti (di natura preferibilmente inorganica), e lavorato da abile artefice, si presta meravigliosamente alla imitazione de' marmi, degli alabastri, delle pietre da costruzione, ecc.

Altri procedimenti per dare al gesso la durezza e l'inalterabilità del marmo. — Felice Abate da Napoli è giunto a servirsi di un mezzo sommamente economico per indurire il gesso. Partendo dal principio che la poca consistenza e solidità degli ordinarii getti ottenuti col gesso idratato proviene dalla soverchia quantità d'acqua che gli si fa assorbire nella sua estinzione, pensò di ridurre tale quantità di guisa da imitare esattamente la composizione degli idrati di solfato di calcio, ossia del gesso duro e

compatto che la natura ci presenta. Ed affine di raggiungere siffatto risultato, l'Abate procede nel modo seguente:

Introduce il gesso cotto in un tamburo cilindrico che gira orizzontalmente attorno il proprio asse, e che comunica, per una cavità praticata nell'asse medesimo, con un generatore di vapore; il gesso assorbe, per tal modo, in poco tempo, la quantità di acqua che si richiede, la quale si può misurare, d'altronde, colla più scrupolosa attenzione. Il gesso che ha subita questa parziale idratazione, e che conserva sempre il suo stato polverulento, viene introdotto e fortemente compresso entro stampi appositi, e si ottiene così, in pochi momenti, un oggetto modellato e pronto all'uso.

Il gesso così preparato si distingue per la sua grande compacità e durezza, e può ricevere il lustro del marmo; si ottengono con esso bassirilievi e medaglie in cui si vede riprodotta tutta la perfezione dell'originale. È da dubitare però che possa resistere alle ingiurie atmosferiche, come vi resiste il gesso allumato.

Una imitazione perfettissima del marmo puossi ottenere con un metodo che si fonda sullo stesso principio di quello ora descritto, da cui però si discosta assai circa il modo di operare. Il metodo consiste nel comunicare l'aspetto marmiforme ai blocchi di gesso tali e quali si estraggono dalle cave, ed a cui si dà prima, col tornio o colla sega, la forma che si desidera. La conversione avviene anche in tal caso per effetto di parziale idratazione, ma il prodotto conservando la struttura primitiva del minerale e l'apparenza cristallina, possiede tali qualità che è impossibile rinvenire nei lavori d'imitazione fatti col gesso totalmente disidratato ed amorfo; si distingue soprattutto da tutte le altre maniere di marmo artificiale, per la semitrasparenza, la sonorità, per la impressione di freddo che lascia al tatto, e per le chiazze e venature bellissime, conformi in tutto a quelle dei marmi naturali. Il modo di procedere è il seguente: si scelgono le qualità di pietre da gesso che offrono maggior compattezza, ed i cui cristalli non sono troppo voluminosi (il gesso delle rinomate cave di Bologna o quello di Castelnuovo presso Torino sono convenientissimi all'uopo), si riducono in tavole colla sega e si dà loro col tornio o collo scalpello quell'altra forma che si desidera, ed introducendosi quindi in un forno scaldato fra 80 e 120° gradi; dopo un lasso di tempo, che può variare, secondo la grossezza dei pezzi, da mezz'ora a 3 ore, si lasciano raffreddare e si tuffano nell'acqua, in cui si abbandonano per alcuni minuti.

Se invece dell'acqua s'impiegano soluzioni colorate di sali metallici od anche di talune materie coloranti di natura organica, si ottengono quelle imitazioni che meglio si desiderano di marmi colorati.

Cemento di Paros. — Si diede tal nome al gesso indurito mediante il borato di soda. A tal uopo s'impregnano i pezzi di gesso cotto con una soluzione di 1 parte di borace in 9 parti di acqua, si ripongono poscia nel forno, vi si riscaldano per lo spazio di sei ore e si polverizzano.

Si può anche indurire col metodo ora descritto un getto qualunque di gesso od un lavoro di alabastrite, qualora si riscaldino in una stufa fra 30 e 40 gradi e s'immergano poscia in una soluzione calda di borato di soda e di bisolfato di potassa preparata sciogliendo 500 gr. di borace e 10 gr. di bisolfato di potassa in quattro litri e mezzo d'acqua. Dopo l'immersione si ripongono gli oggetti nella stufa, dove vengono scaldati gradatamente fino ad un limite massimo di 120 gradi. Si lasciano allora raffreddare e s'immergono una seconda volta in un soluto caldo di borace a cui si aggiunse acido nitrico nella proporzione di 10 a 30 grammi per quattro litri e mezzo di soluzione. La durezza e la bianchezza de' prodotti dipendono essenzialmente dalle qualità dell'acido nitrico impiegato.

L'indurimento del gesso si può anche conseguire mediante la soluzione dei silicati alcalini, ma l'operazione è di difficile riuscita; il gesso cotto impastato con soluzione di vetro solubile si rapprende troppo presto in massa, e durante la essiccazione va inoltre soggetto ad abbondanti efflorescenze di solfato di potassio o di sodio. Nè miglior risultato si otterrebbe preparando prima i getti di gesso ed impregnandoli poi col detto liquido, giacchè in tal caso lo strato superficiale di silicato calcareo si opporrebbe alla ulteriore penetrazione del liquido. Di recente fu anche proposto per l'indurimento del gesso l'acido idrofluosilicico ed il fluosiliciuro di potassio (vedi STUCCHI e PIETRE MARMIFORMI).

Marmo in fogli. — Si pesano quantità uguali di gomma arabica e di gelatina, si scioglie la prima nella minor quantità d'acqua possibile, e la gelatina si fa rigonfiare prima nell'acqua, sciogliendola poi a bagno maria, continuando l'azione del calore finchè alla superficie del liquido si veda prodursi una pellicola persistente.

D'altra parte si preparano le materie solide e coloranti da incorporarsi colle predette sostanze; le più impiegate sono il bianco d'argento, il bianco di piombo, il giallo di cromo, la lacca carminata, il verde inglese, e si può dire tutti i colori che trovansi in commercio. I quali devono essere macinati all'acqua e ridotti al massimo stato di tenuità.

Si uniscono le due soluzioni fatte in precedenza e separatamente vi s'incorporano le materie solide e le coloranti, ed il liquido denso e glutinoso che ne risulta è versato, mentre è tutt'or caldo, sopra lastre di marmo ben liscie ed esattamente livellate.

Allorquando si vogliono imitare le vene o le scre-

ziature di certi marmi naturali, si stemperano i vari colori in altrettante porzioni del liquido gommo-gelatinoso, e mediante una specie d'imbuto a più compartimenti, i quali si riuniscono e si confondono soltanto all'estremo dell'orifizio inferiore, si colano fogli in cui sono mirabilmente ed in modo naturalissimo riprodotte le vene e le chiazze dei marmi veri.

Succede poi un'operazione importantissima, che è la concia dei suddetti fogli, senza di cui andrebbero soggetti a rigonfiare per effetto dell'acqua e dell'umidità, e mal si presterebbero, d'altronde, per la eccessiva loro fragilità, ai lavori di ebanisteria e d'intarsio, cui per lo più si destinano.

Il liquido di concia si compone di un chilogr. di solfato d'allumina e di potassa (allume comune) sciolto in 20 chilogr. d'acqua. Vi si lasciano i fogli immersi finchè il liquido li abbia totalmente penetrati; ciò si riconosce essere raggiunto da una speciale traslucidità che i fogli acquistano e che non posseggono prima; la concia è allora compiuta.

MARMITTA AD AUTOCLAVE (chim. tecn.). Vedi il Volume di complemento.

MARNA (chim. miner. ed agron.). Vedi il Vol. di complemento.

MARRUBINA (chim. gen.). — Principio nuovo che Kromayer estrasse dal marrubio bianco o *marrubium vulgare*, pianta cotonosa e bianchiccia che cresce lungo le strade.

Per ottenere la marrubina si esaurisce replicatamente con acqua calda l'erba secca, si uniscono i liquidi, si concentrano e si trattano con carbone animale calcinato di recente. Si lava con acqua il carbone, indi si fa bollire con alcole, che scioglie la materia amara rimastagli aderente. Si recupera per distillazione la massima parte dell'alcole, si evapora il residuo, che deponela marrubina grezza, coll'aspetto di un estratto molle, amaro e bruno. Affine di purificarla si scioglie nell'alcole, si diluisce con acqua la soluzione alcolica finchè incomincia a intorbidare, si precipita con acetato di piombo e si filtra, facendo gorgogliare poi acido solfidrico nel filtrato per precipitare il piombo rimastovi in soluzione. Evaporando la marrubina si depona in goccioline oleose, di un giallo bruno, che formano una massa solida dopochè fu separata l'acqua madre. Una parte della marrubina è in piccoli cristalli, ma per la massima parte rimane amorfa; tuttavia anche la parte amorfa possiede tutte le proprietà della marrubina cristallizzata.

Quando si opera sulla pianta fresca la marrubina è quasi tutta non cristallizzata.

Harms l'ottenne per altra via. Esaurì il marrubio trattandolo tre volte con acqua bollente, evaporò la decozione a sciolloppo, e trattò il residuo replicatamente con alcole. Saturò di sale marino la soluzione alcolica e l'agitò con un terzo di volume di etere. La marrubina si depose per evaporazione in cristalli.

Da 8 chilogr. della pianta estrasse 2 grammi di marrubina. Cristallizza dall'etere in tavole rombiche od in prismi geminati, dall'alcole in aghetti. Quando è in istato amorfo non si può farla cristallizzare (Kromayer).

Quando si fa sciogliere a caldo rimane in parte amorfa; se non che, ridisciogliendo nell'alcole la modificazione amorfa ed evaporando lentamente, il liquido torna a cristallizzare.

È quasi insolubile nell'acqua fredda, solubile alquanto di più nella calda, solubile facilmente nell'alcole e nell'etere: le soluzioni sono neutre e di sapore amarissimo. Scaldandola si fonde verso 160° ; nel raffreddare si solidifica in massa cristallina; a temperatura più elevata svolge vapori bianchi. Scaldata in campanella di vetro, vaporizza in parte col l'aspetto di goccioline oleose, e in parte si decompone producendo vapori che hanno l'odore dell'essenza di senape.

L'acido solforico concentrato la scioglie in giallo bruno; l'acido cloridrico e l'acido nitrico concentrato non agiscono su di essa a freddo; a caldo l'acido nitrico la scioglie in giallo. Gli alcali ed i sali metallici non l'alterano né la precipitano in modo apprezzabile; il tannino non la precipita neppure; il nitrato d'argento ammoniacale è ridotto debolmente dalla marrubina.

MARSH (MODIFICAZIONI ALL'APPARECCHIO DI) (*chim. toss.*). — Un'utile modificazione all'apparecchio di Marsh fu immaginata da Draper, per la quale vedi a pag. 546. F. Selmi lo modificò pure, conservando una sola lampada sotto il cannello orizzontale, ed introducendo il gas che brucia in tubo di condensazione, unito ad un aspiratore, con che raccoglie i prodotti della combustione, contenenti un poco di As_2O_3 .

MARTITE (*chim. miner.*). — Sesquiossido anidro di ferro, identico all'oligisto per la composizione e per le reazioni chimiche; ma ottaedrico, isometrico, di forma cristallina, donde un probabile esempio di dimorfismo; diciamo *probabile*, sussistendo qualche dubbio sulla vera natura delle rispettive forme ottaedriche che potrebbero dipendere da pseudomorfosi, da modellamento del sesquiossido di ferro, o da ossigenesi, compiutasi sopra preesistenti cristalli di magnetite.

Si trova a Monroe (Connecticut), nel Vermont, nel Canada, nel granito di Schönberg (Moravia), e fra i prodotti ferrei delle emanazioni del Vesuvio, nelle fumarole di questo vulcano.

MARUM (CANFORA DEL) (*chim. gen.*). — Il maro o *teucrium marum* è una pianticella ramosa, legnosa e bianchiccia, che somiglia al timo e possiede odore forte e canforaceo e sapore acre ed amaro. Distillando l'erba secca con acqua e coibando ripetutamente il distillato con nuova quantità della pianta, se

ne estrae una canfora o stearopteno in massa fragile, bianca, cristallina, trasparente, in lamine sottili unite insieme, più pesante dell'acqua, di odore sgradevole e di sapore aromatico.

MASCAGNINA (*chim. miner.*). — Solfato idrato di ammoniaca, che si origina nei fumaroli vulcanici, nelle solfatare, cristallizzando con forme acicolari, ortorombiche ($M \wedge M = 107^{\circ}, 40'$), ovvero producendo piccole croste, e concrezioni stalattitiche, nelle fessure della lava, all'Etna, al Vesuvio, ecc. Composizione: SO_3 53,3; Amm. 34,7; H_2O 12,0. Durezza 2...2,5. Peso spec. 1,73. Colore gialliccio, o grigio, o giallo citrino; lucentezza vitrea; translucido; sapore amaro, pungente; solubile nell'acqua. Nel tubo chiuso, scaldata, perde acqua e si sublima quasi completamente.

MASOPINA (*chim. gen.*). — Sostanza bianca che si estrae trattando coll'alcole assoluto e bollente una certa materia vegetale che gli abitanti del Messico hanno l'abitudine di masticare. Vuolsi che tale materia derivi da un albero detto *dachilte*, che cresce in abbondanza in quelle contrade; suole avere l'aspetto di pezzi porosi irregolari e colore scuro, con superficie lucida nel taglio, cedevoli fra i diti, con lieve sapore quando sono masticati, ed un odore simile a quello del formaggio infracidato.

Per estrarre la masopina, dapprima si esauriscono i pezzi sminuzzati con acqua bollente, indi si ripiglia il residuo con alcole assoluto e caldo, che la depono in fiocchi cristallini nel raffreddare, mentre se ne precipita un'altra parte aggiungendo dell'acqua al liquido alcolico. Ciò che non si scioglie nell'acqua e nell'alcole è gomma elastica.

La masopina è una polvere leggera e cristallina di un bianco niveo, insipida ed inodora, insolubile nell'acqua, solubile nell'alcole e nell'etere, d'onde cristallizza in aghi od in prismetti. Si agglomera premendola fra i diti.

Scaldandola si fonde a 155° svolgendo un odore aggradevole; nel raffreddare si solidifica in massa vetrosa e fragile, di colore gialliccio, di frattura concoide e che si liquefa fra 69 e 70° .

Per distillazione secca forma una massa oleosa viscosa e bruna, di reazione acida. Togliendolo l'acido col mezzo dell'ammoniaca e trattando la soluzione ammoniacale con acido cloridrico, si depongono pagliuole perlacee che sono dell'acido disciolto, il quale dev'essere purificato, ridisciogliendolo nella potassa e riprecipitandolo coll'acido cloridrico. Forma coll'argento un sale bianco e splendente che contiene 45,49 per 100 di metallo.

Ciò che rimane dopo l'estrazione dell'acido mediante l'ammoniaca, si dibatte colla calce e si rettifica; se ne raccoglie un liquido mobile, di colore giallognolo, avente odore di zenzero, e contenente 88,02 di carbonio e 11,49 d'idrogeno per 100.

La masopina si scioglie a poco a poco nell'acido nitrico; tale soluzione contiene un acido vischioso che ha l'aspetto dello zucchero fuso, solubile nell'acqua, nell'ammoniaca e nella potassa, e le cui soluzioni alcaline formano precipitati gialli colla maggior parte dei sali metallici.

Ha per formola $C^{12}H^{18}O^2$.

MASSICOT (*chim. miner.*). — Prevale in questo composto minerale il monossido di piombo. È raramente cristallizzato, e le sue squamette naturali sono ortorombiche; ma dicesi che i suoi cristalli artificiali sieno isometrici; perciò sarebbe un composto dimorfo.

Se fosse puro avrebbe la composizione centesimale: Pb 92,83; O 7,17. Ma le varietà raccolte fra i prodotti vulcanici del Popocatepetl e dell'Iztacituall (Messico) contenevano ossido di piombo, con 1,38 di CO^2 , e 4,85 di Fe^2O^3 , CaO, in cento parti.

Colore giallo d'orpimento, talvolta rossiccio. Opaco. Durezza = 2. Peso spec. = 8,0. Fusibilissimo in vetro giallo, e facilmente riducibile, al canello, in piombo metallico.

Si trova a Badenweiler, nel quarzo. Ed oltre ai nominati giacimenti vulcanici, si trovò in pezzi assai voluminosi, e in copia, nelle provincie messicane di Chihuahua e Cohahuila.

MASSOI (CANFORA ED ESSENZA DI) (*chim. gen.*). — La corteccia del massoi, derivante, da quanto si crede, dal *laurus Burmanni* o dal *cinnamomum Kiamis*, pianta della Nuova Guinea, contiene una canfora e due olii volatili, che si ottengono per distillazione con acqua.

La canfora è più pesante dell'acqua, solubile nell'alcole, nell'etere e nell'acido acetico; solubile in giallo nell'acido nitrico. Dei due olii, quello ch'è più denso cade a fondo dell'acqua, diviene pastoso a 10° , possiede sapore pungente e si colora in rosso coll'acido nitrico. L'olio leggiero è più volatile dell'altro, galleggia sull'acqua, si scioglie facilmente nell'alcole, nell'etere e nell'acido acetico, e si colora di un rosso ciliegia coll'acido nitrico.

MASTICE (*chim. gen.*). — Dal lentisco coltivato con accuratezza in Oriente, ed in ispecie nell'isola di Chio, si ottiene una materia resinosa che porta il nome di *mastice*, alla cui formazione influisce il calore del clima, perché la stessa pianta crescente in altri luoghi non ne produce.

Per ottenere il mastice si fanno incisioni numerose e leggieri, durante la stagione estiva, nel tronco e nei rami principali dell'albero, donde geme a poco a poco un sugo liquido, che si addensa e piglia l'aspetto di lagrime di un giallo pallido. Sono sferiche le minori, schiacciate ed irregolari le maggiori, di superficie opaca e quasi farinosa, per la polvere che se ne stacca nella confrazione continua dei pezzetti; hanno frattura vitrea, trasparenza alquanto opalina

verso il centro, odore dolce e gradevole, sapore aromatico; masticandole si rammolliscono e diventano dattili.

Il mastice si scioglie incompiutamente nell'alcole, e la parte indisciolta, che è tenace ed elastica finché contiene alcole intrapposto, diviene secca e fragile nel perderlo. Si scioglie in qualsivoglia proporzione nell'etere e facilmente a caldo nell'essenza di trementina. Ha un peso specifico di 1,074. Stando a Schroetter, la sua composizione corrisponda alla formola $C^{20}H^{30}O^2$.

La parte che si scioglie nell'alcole sarebbe una resina della formola $C^{20}H^{15}O^2$, ed è precipitabile dal cloro in massa vischiosa, e decomponibile in due altre resine, una delle quali con più di ossigeno e l'altra con meno quando si scalda a 145° in istato secco.

Il mastice si usa come un lieve tonico ed astringente. Gli Orientali lo sogliono masticare per rendere profumato il fiato e rinvigorire le gengive.

MASTICI (*chim. tecn.*). — Composizioni di natura diversa, con cui si uniscono fortemente diverse parti che debbono formare pezzo, come pietre, stoviglie, vetri, canne metalliche, ecc., tanta da rimanere congiunte con istabilità e continuità, facendo quell'ufficio che le saldature nei metalli.

Mastici per unire pezzi di vetro, di maiolica, ecc. — Si fanno mastici per tale oggetto con ricette diverse, di cui daremo le principali.

Il *mastice diamante* si compone rammollendo colla di pesce nell'acqua pura, facendola sciogliere a blando calore nello spirito di vino e prendendo

Soluzione di colla di pesce . . .	centigr. 60
Gomma ammoniaco (.	50
Resina mastice	20
Spirito di vino	12

Si mescola ben bene fino ad omogeneità e si versa in bottiglietta, che si tiene turata accuratamente. Quando si vuole mettere in uso si scaldano i pezzi da saldare immergendoli nell'acqua calda, indi si spalmano le parti da unire con un lieve strato della composizione, già rammollita in bagno maria, si tengono ferme l'una contro l'altra e s'immergono per qualche istante nell'acqua fredda.

Mastice col chiaro d'uovo. — Si prende calce viva in polvere, oppure gomma lacca anche in polvere, s'incorpora con una quantità di chiaro d'uovo sufficiente per farne pasta molle, e immediatamente si stende sui pezzi da saldare insieme, tenendoli fermi per otto o dieci minuti. Quando i pezzi fossero parecchi, se ne incominciano a saldare due, poi si aggiunge un terzo, un quarto, ecc. È un mastice che bisogna prepararlo nel momento, perché stando a lì diventa inservibile. Giova per la maiolica, la porcellana, il marmo e l'alabastro.

Si fa pur anco con vetro bianco ridotto in polvere

impalpabile e setacciato, che s'impasta con chiaro di novo. Si usa specialmente per la porcellana e per vetro, ed ha tale tenacità che difficilmente i pezzi saldati tornano a staccarsi.

Mastice di colla forte. — Fu inventato da Kühle, e si prepara prendendo

Bianco di Spagna	gr. 50
Amido	30
Colla forte	15
Trementina di Venezia	15

Si stemprano il bianco di Spagna e l'amido in parti uguali di acqua e di spirito di vino, si aggiunge la colla forte, si fa bollire e durante la bollitura si aggiunge la trementina. Mentre la composizione è sul fuoco si agita di continuo perchè gli ingredienti rimangano bene incorporati. Si adopera a freddo per vetro, maiolica e porcellana.

Mastice universale. — Si scalda latte cagliato, si secca il coagulo e si polverizza. Si prendono

Coagulo secco e in polvere	gr. 300
Calce viva	30
Canfora	5

si mescolano esattamente le polveri e si conservano in bottiglia chiusa. Volendolo usare, si stempera in acqua fino a consistenza pultacea e si applica immediatamente per porcellana, maiolica, marmo ed alabastro.

Mastice d'itticollata o colla di pesce. — Si prende

Colla di pesce	gr. 8
--------------------------	-------

si fa rigonfiare nell'acqua stillata, si decanta e si copre con alcole: si scalda blandamente per agevolare la soluzione. Si aggiungono

Mastice	gr. 10
Alcole	gr. 12
poscia	

Gomma ammoniaco in grumi e polverizzata	gr. 4
---	-------

Si dibatte con forza e si evapora in bagno maria fino a consistenza di gelatina. La composizione si rapprende, raffreddando, in gelatina solida, che si può rammollire col calore. Si applica col pennello e si tengono i pezzi uniti in luogo caldo per ventiquattr'ore, cioè fino a tanto che il mastice sia indurito. Serve per vetri e porcellane.

Mastice di guttaperca. — Si fa fondere una data quantità di pece comune e si mesce con ugual dose di guttaperca, seguitando a mescolare finchè questa sia bene incorporata. Si conserva liquida sotto l'acqua o si secca; quando è secca bisogna fonderla nell'atto di applicarla. Aderisce fortemente alla porcellana, all'avorio, al legno, al cuoio, alla carta, ai tessuti, onde si presta per usi svariati.

Mastice di lumache. — Si prendono 100 lumache di orto e si tengono digiune per un mese, pulendole di tempo in tempo. Si bagnano con acqua per farle uscire dalla chiocciola, e non appena si vede che stanno uscendo, si decanta l'acqua eccedente, poi si aggiunge un pugno di sale da cucina, un cucchiaino di buon aceto e il sugo di quattro o cinque limoni. Le lumache mandano fuori il loro muco, che si raccoglie insieme col liquido, e s'incorpora in mortaio con 200 gr. di alcole, 40 a 50 gr. di sugo di aglio e 8 gr. di gomma adragante.

Il mastice è alquanto grigio; si colora a norma dell'uso. Giova per saldare marmo, vetro, porcellana, cristallo, ecc.

Mastice trasparente. — Si fanno sciogliere insieme:

Gomma elastica	gr. 75
Mastice	15
Cloroformio	60

Si tiene in macerazione per otto giorni, ed è utile per porcellana, vetri e cristalli. Con proporzione maggiore di gomma elastica risulta più morbido e tenace.

Mastice di glutine. — S'impasta farina di buon frumento, si malassa sotto zampillo di acqua finchè tutto l'amido sia portato via, e l'acqua perciò scoli limpida; ne rimane il glutine, che è molle, e si stende sopra uno dei pezzi da saldare, apponendovi l'altro strettamente, e tenendoli fermi affinchè non si distaccino. Si lascia seccare. Si usa per la maiolica.

Mastice di formaggio fresco. — Col formaggio fresco, macinato su pietra di porfido per ispremerne il siero, e calce sfiorita si ottiene un buon mastice. Si può sostituirgli il formaggio fresco e senza burro, od il coagulo del latte sciolto nel carbonato di potassa o di soda, evaporando a consistenza pastosa, oppure il detto formaggio ed il coagulo, che si macera in soluzione saturata a freddo di borace. Se ne ha un liquido chiaro e denso, di grande forza adesiva. Si può anche ottenere un buon mastice sciogliendo coagulo, già macinato, nel vetro solubile. Si usano tali composizioni per vetro, porcellana, maiolica, pietre, metalli, legni, ecc. Incorporando

Coagulo fresco	chil. 1
Calce sfiorita	1
Cemento in polvere	3

si ha un buon cemento per congiungere o cementare pietre, stoviglie, legno, metallo, ecc. Fa piuttosto l'ufficio di stucco.

Mastici di Lampadius. — Le resine, la sandracca ed il mastice in modo speciale si usano per congiungere pezzi di vetro e di porcellana, essendo facilmente fusibili e privi di colore, e perciò di agevole maneggio per fare le saldature e non apparenti nei luoghi in cui si applicarono. A tale effetto si riducono

in polvere fina, si spolverano con essa, valendosi di pennello, le superficie da congiungere e si scalda su fuoco di carbone finchè la materia resinosa sia fusa, e poi si premono con forza le superficie da saldare insieme una contro l'altra.

Lampadius propose fino dal 1828 mastici resinosi a questo scopo, che meritano di essere più noti e più apprezzati di quanto siano stati fino ad ora. Uno di detti mastici si compone di

Succino	p. 1
Solfuro di carbonio	" 1 1/2

Si versa il succino polverizzato in ampolla e gli si sovrappone il solfuro di carbonio e poi si tappa e si dibatte fino a soluzione. Si conserva ben chiuso. Volendo adoperarlo, si stende con pennello sulle superficie da saldare, accostandole tosto e premendole, perchè il solfuro di carbonio svapora con rapidità.

In cambio del succino può giovare la resina mastice sciolta nel veicolo mentovato.

La gomma lacca da sola non forma buon mastice, per essere fragile a freddo e perchè si contrae troppo; ma si corregge con un poco di trementina di Venezia e con qualche sostanza terrosa. Non si può saldare il legno colla gomma lacca fusa; tuttavia spalmandone le due superficie e intrapponendovi un pezzetto di mussola imbevuta dello stesso mastice, la saldatura diventa solidissima.

Mastici per unire le pietre. — Devono essere tali da produrre una congiunzione perfetta e da resistere all'acqua a fino ad un certo punto anche al calore.

Mastice con olio di lino.* — Si incorporano con olio di lino cotto 10 p. di litargirio e 90 p. di creta calcare levigata; in cambio del primo si può usare l'ossido di zinco, e in cambio della seconda la calce sfiorita. Quando si vuole mettere in opera si scalda affine di renderlo più scorrevole e perciò penetri meglio tra le fessure. Si adopera per cementare le pietre ed i mattoni nel costruire i serbatoi di acqua, i terrazzi, ecc. Un'altra ricetta porta 93 p. di polvere di argilla ben cotta e di mattoni e 7 p. di litargirio.

Mastice resinoso. — Si fondono 100 gr. di resina, schiumandola, e le s'incorpora un peso uguale di cera gialla e di solfo, dimenando fino ad averne una pasta omogenea. Per valersene si scaldano le pietre in sulla superficie da congiungere e si scalda pure il mastice che vi si spalma sopra, indi si accostano e si premono una contro l'altra fino a che siano fredde. Curando l'operazione, la saldatura riesce sì gagliarda che la pietra può rompersi, ma non dove le parti furono congiunte dal mastice.

Altre volte si preferisce la ricetta seguente:

Resina	gr. 100
Cera gialla	" 250
Solfo	" 10
Pietra polverizzata	da 100 a 150

La pietra in polvere dev'essere della natura di quelle da saldare insieme.

Mastice di Ramsen. — Si prepara un ottimo mastice per congiungere pezzi di marmo e di alabastro con

Cemento di Portland	p. 12
Crete calcare	" 6
Sabbia fina	" 6
Farina fossile	" 1

Mescolati gl'ingredienti, si stemprano nel vetro solubile (silicato di soda) in modo da farne poltiglia liquida, che poi indurisce fortemente nel seccare.

Mastice col sangue di bue. — Si fanno estinguere nel sangue di bue 100 gr. di calce viva ed in polvere e le si mescono 15 a 20 grammi di limatura di ferro. Oppure si fa mischianza di

Sabbia fina	gr. 200
Litargirio	" 200
Calce in polvere	" 10
Olio di lino	quanto basta.

Utile per mattonelle e quadretti di pietra che circondano i muri e le altre parti dell'edificio più esposte alla pioggia.

Mastice di Fienes. — Si adopera per quel medesimo scopo onde si usa il precedente. Si lascia estinguere spontaneamente ottima calce idraulica, tenendola in una cantina per otto o dieci giorni, si passa per setaccio da fornaio, le si mesce ugual peso di polvere di mattoni e metà peso di olio di lino e si mantrugia per formarne una pasta uniforme. Nell'atto di applicarla occorre che si dimeni, che si nettino diligentemente le superficie da unire, spalmandole di olio di lino caldissimo, stendendovele poi con cazzuola, che vi si ripassa sopra, dopo averla bagnata nel detto olio caldo per togliere le screpolature.

Mastice di Dähl. — Serve come i due precedenti. Si stemperano in olio di lino litargirato, polvere di argilla calcinata e di mattoni ben cotti, o frantumi di stoviglie di arenaria, in modo da averne una pasta di mediocre durezza, e si applica colla cazzuola.

Talvolta si usa stendendolo a strato su tele metalliche di larga maglia per farne coperte leggere da tetti; o si stempera nell'olio di lino essiccativo e si dà sul legname esposto all'aria ed all'umido, affine di preservarlo lungo tempo.

Il mastice di Dähl si usa eziandio per turare le fessure dei muri, specialmente nei luoghi in cui si teme che il cemento comune non tenga a sufficienza.

Mastici per incamiciatura di cisterne. — Questi mastici si connettono coi precedenti e servono per incamiciare cisterne.

Mastice di Vauban. — Si estingue calce di buona qualità nell'olio di lino, vi si aggiunge il terzo circa in volume di polvere recente di mattoni ben cotti, passata per setaccio, poi si batte la pasta per cinque

a sei ore. Si lascia a sé l'intera notte, e nel mattino seguente si ribatte per mezz'ora. Si applica subito dopo, nettando e picchiando il muro, e poi vi si stende in cinque o sei spalmature sovrapposte, di tre a quattro millimetri di grossezza al più; avvertendo che occorre che ciascuna spalmatura sia seccata in precedenza e picchiata prima di sovrapporre la seguente. Pel lavoro compiuto occorrono tre o quattro giorni.

Mastice di Tunisi. — Si applica come quello di Vauban e si prepara mescolando

Ceneri di legna	p.	2	in volume
Calce essiccata, in polvere	»	3	—
Sabbia fina	»	4	—

e passando insieme per vaglio, indi incorporandovi a poco a poco e per intervalli regolari quando olio cotto e quando acqua, battendo di continuo con mazzapicchi di legno per tre giorni e tre notti senza interrompere.

Mastici idrofughi. — Sono una specie di stucchi, e si adoperano più ad intonaco per dare impermeabilità, applicandoli caldissimi, sui mattoni o sui gessi ben secchi, acciò li compenetrino il più a profondo che torni possibile. Thenard e d'Arcet ne immaginarono parecchi, di cui fu fatta la prova con esito felice in varii edifici, e specialmente sulla cupola del Panteon a Parigi. Ne riportiamo le diverse ricette.

1° Cera gialla	p.	100
Olio di lino	»	300
Litargirio	»	30

Si fa cuocere l'olio di lino col litargirio e vi si fa fondere dentro la cera gialla. Si applica ben caldo con pennello. Penetra nella pietra fino a 12 millim. di profondità e costa da 4 lire a 4,50 per metro quadrato.

2° Sapone calcare fatto col sego	p.	100
Olio di lino	»	400
Litargirio	»	40

Si cuoce l'olio col litargirio e vi si scioglie il sapone. Costa lire 2,50 per metro quadrato.

3° Resina	p.	100
Olio di lino	»	100
Litargirio	»	10

Si cuoce l'olio come sopra e poi vi si scioglie la resina. Costa lire 1,50 per m. q.

4° Sapone calcare di sego	p.	100
Acido oleico	»	400

Si scioglie il sapone nel grasso liquido. Costa lire 2,50 per m. q.

5° Acido oleico	p.	100
Calce viva	»	8

ENCICL. CHIMICA

Vol. VII.

Si scaldano insieme per formare un sapone liquido che si applica pure a caldo. Costa lire 1,75 per metro quadrato.

Come mastici idrofughi si usano pure la pece o l'asfalto, ed al presente quasi soltanto il secondo, incorporati a caldo con argilla cotta ed in polvere ovvero con solfo, aggiungendo un poco di catrame o di trementina allorchè si vuole che la composizione non indurisca di troppo.

Mastici per unire pezzi metallici. — Se ne fanno di maniere diverse, secondo lo scopo che si vuol ottenere, che la saldatura abbia o no resistenza all'acqua, al calore, ecc.

Mastice di ferro. — Molte ricette furono proposte di questo mastice, che serve per congiungere canne o condotti di ferro o di ghisa, per caldaie e tubi a vapore, ecc. Uno dei migliori è quello della ricetta seguente:

Limatura di ferro	p.	60
Sale ammoniaco	»	2
Fiori di solfo	»	1

Si mescola con acqua a cui fu aggiunta una sesta parte di aceto od un poco di acido solforico diluito, indi si applica tra le giunture dei pezzi di ferro, avvertendo che le superficie da masticare devono essere state ben deterse in precedenza, od anche limate quando è possibile. Il mastice non indurisce interamente che a termine di qualche giorno, e forma aderenza solidissima, per la ruggine che s'ingenera in sulla superficie del ferro e nell'interno della composizione.

Allorquando i pezzi saldati devono sostenere la temperatura del calor rosso, il mastice dev'essere composto di

Limatura di ferro	p.	4
Argilla	»	2
Pasta da cazzette per la cottura della porcellana	»	2

S'impastano con una soluzione di sale marino e s'infrappone la pasta fra le giunture, che si premono con viti.

Mastice di grafite. — È un mastice solido ed impermeabile, ottimo per le caldaie a vapore e per le canne che conducono i gas, che si forma mescolando intimamente

Grafite in fina polvere	p.	6
Calce estinta	»	3
Solfato di barita	»	8
Olio di lino cotto	»	7

Mastice di Pollack. — Serve per saldare insieme i pezzi di ferro, od il ferro alla pietra; indurisce prontamente e riesce inattaccabile dall'acqua e dagli acidi. Si prepara mescolando glicerina e litargirio.

41

Mastice per la ghisa. — Si ottiene mescolando limatura di ferro con una soluzione di vetro solubile (silicato di soda) in proporzioni tali da formarne una poltiglia densa. S'infrappone tra le superficie da congiungere, a cui aderisce tanto meglio quanto più in appresso la temperatura è portata in alto.

Mastice di Boettger. — Si applica per saldare il ferro nella pietra, od anche per riparazione delle sculture su pietra, per rendere saldissimi i serbatoi di acqua, ecc.

Si prende una parte di terra d'infusorii, che è un misto di silice e di carbonato calcareo, una parte di litargirio, una mezza parte di calce viva estinta di recente, se ne fa mescolanza intima e si stempera con olio di lino cotto in modo da formarne una massa pastosa e densa, che si attacca con forza e che acquista col tempo la durezza dell'arenaria.

Mastice di Puzcher. — Si adopera per saldare fortemente i lucignoli e becchi di ottone sui serbatoi di vetro nelle lampade a petrolio, e si compone di

Colofonia	p.	3
Soda caustica	»	4
Acqua	»	5
Gesso	»	3

Si fanno bollire insieme la colofonia e la soda coll'acqua, indi vi si stempera il gesso. La composizione indurisce a termine di mezz'ora, possiede grande forza di adesione, sostiene il calore senza guasto, non soffre dal petrolio ed è lievemente alterata dall'acqua.

Volendo che indurisca più tardamente, in cambio del gesso si adopprano o il bianco di zinco o la cerussa.

Mastici de' fontanieri. — Si hanno più ricette per questa maniera di mastici, che servono per chiudere le fessure nelle fontane feltranti e per saldare le chiavette.

Si prendono:

Arcanson	p.	100
Mattoni in fina polvere	»	200

Si aggiunge a poco a poco e sempre dimenando la polvere di mattoni alla resina fusa e poi si versa la mescolanza su piastra di ghisa inoliata e si conserva in recipienti ben chiusi. Quando si vuole mettere in opera si fa liquefare a blando calore sempre agitando, poichè senza questa precauzione la polvere di mattoni formerebbe sedimento e il mastice rimarrebbe distrutto.

Un'altra ricetta si compone di

Vetro pesto	p.	100
Bianco di Spagna	»	100
Ciottoli di fiume	»	100
Schiama di ferro dei fabbri ferrai	»	100
Tegole vecchie	»	400

Ciascun ingrediente dev'essere ridotto in polvere

molto fina, che si passa per setaccio mescolando le polveri tutt'insieme. Si liquefa sul fuoco una quantità di resina in doppio peso della polvere e le si aggiunge un poco di sego o di olio di noce, e quando bolle vi si aggiunge a poco a poco la polvere, agitando di continuo. La composizione ha raggiunto il termine conveniente di cottura allorchè forma filo e indurisce gettandone qualche goccia nell'acqua fredda. In allora si versa immediatamente in recipiente che contiene già un poco di acqua fredda, per esempio, un quarto di litro, e vi si lascia finchè sia raffreddata. Si mette in opera facendolo fondere dentro padella di ferro e si applica bollendo, dopo avere scaldato in precedenza le superficie da congiungere insieme.

Altri mastici per fontanieri sono quelli delle ricette seguenti:

Prima ricetta.

Resina	gr.	100
Grasso	»	50
Pecce nera	»	50
Mattoni in polvere	quanto basta.	

Si fa una pasta di media consistenza, crescendo la dose del grasso quando il mastice è per luoghi bagnati.

Seconda ricetta.

Calce estinta	gr.	50
Mattoni in polvere	»	50
Olio di lino cotto con litargirio	q.	b.
Se ne fa pasta.		

Terza ricetta.

Mattoni in polvere	gr.	100
Calce estinta	»	80
Limatura di ferro	»	10
Sego	»	10
Olio di noce	q.	b.

Quarta ricetta.

Sabbia silicea finissima e ben secca	p.	20
Calce viva	»	4
Olio di lino cotto con litargirio	q.	b.

S'impregano le polveri coll'olio in modo che rimangano leggermente bagnate, e quando si applica dev'essere spalmare in precedenza con olio di lino le superficie da congiungere insieme.

Mastici per vetrai. — Diamo le ricette più usate.

Mastice comune. — Si prendono:

Olio di lino	p.	75
Litargirio	»	25

Si fa bollire per un quarto d'ora, indi per 100 p. dell'olio si aggiungono 25 p. di bianco di Spagna in polvere ben secca, incorporando con diligenza. La pasta dev'essere molto coerente e senza grumi, e si può conservare longamente avvolta in vescica od in tela imbevuta di olio. Adoperando l'olio crudo il

mastice fa presa assai più lentamente, ma in compenso diventa durissimo.

Aggiungendo agl'ingredienti nominati 12 parti e mezzo di cerussa e di bianco di zinco, il mastice riesce anche migliore.

Mastice per vetrai di Ruban. — Si prendono:

Olio di lino	chil.	3 1/2
Terra d'ombra	"	2
Cera in pezzetti	gr.	72
Bianco di Meudon	chil.	2 1/2
Cerussa	"	5 1/2

Si fa bullire per due ore l'olio di lino colla terra d'ombra, si stempera la cera, si toglie dal fuoco e vi s'incorpora il bianco di Meudon e la cerussa. È un mastice che diventa durissimo.

Mastici per bottiglie. — Servono per incatramare i toraccioli perchè la chiusura rimanga perfetta. Riportiamo alcune ricette.

Prima ricetta.

Colofonia	gr.	100
Cera gialla	"	10

Seconda ricetta.

Peco resina	gr.	100
Peco di Borgogna	"	50
Cera gialla	"	25
Mastice rosso	"	12

Terza ricetta.

Galipot	gr.	100
Resina	"	50
Cera gialla	"	12

Quarta ricetta.

Peco di Borgogna	gr.	100
Peco resina	"	50
Sego	"	10

Si fondono insieme le materie e si aggiunge qualche sostanza colorante, come nero d'avorio, azzurro di Prussia, ocra, minio, ecc. Si fa la mescolanza a caldo, vi si tuffa il collo delle bottiglie capovolte, ben pulito in precedenza, immergendo a profondità di due centimetri circa.

Mastici per denti. — Per chiudere le carie dei denti si adoperano diversi mastici, i quali per tornare efficaci devono aderire e indurire fortemente e resistere all'azione solvente degli umori salivari e dei liquidi che abitualmente si prendono per bevanda.

Mastice semplice per denti. — Si prendono:

Resina mastice in polvere	p.	100
Etere solforico alcolizzato della densità di 0,76	q.	b.

Il mastice dev'essere in sovrabbondanza, acciò l'etere ne rimanga saturato; si macera per più giorni

e si decanta; la tintura contiene 82 per 100 della resina. Per usarlo se ne imbeve una pallottolina di cotone cardato, la cui grossezza dev'essere tale da empire la cavità, ed in cui si fa entrare dopo imbevuta del mastice, curando che la cavità stessa sia netta ed asciutta.

Mastice composto per denti. — Si prendono:

Resina di mastice polverizzata	gr.	15
Sandracca	id.	15
Sangue di drago	id.	7
Oppio	id.	1
Essenza di garofani		una goccia.

Si stemprano le polveri nello spirito distillato di coclearia, od anche nel solo alcole.

Mastice di Jannota. — Si prendono:

Resina mastice	p.	8
Resina bianca	"	1
Etere solforico alcolizzato della densità di 0,76	"	8

Si fa sciogliere ogni cosa e si aggiunge amianto in polvere da farne piccole pallottoline che s'introducono nella carie fino ad averla empita.

Mastici metallici per denti. — Si prende rame metallico in polvere finissima, quale si ottiene riducendo l'ossido coll'idrogeno o precipitando il metallo dal solfato collo zinco. Si bagna con un poco di acido solforico concentrato, e poi per 30 parti di esso si aggiungono 70 parti di mercurio agitando di continuo. Se ne ottiene una pasta molle, che indurisce in breve tempo aderendo con forza alle superficie, per cui fu proposto per turare le carie.

Si prepara ancora macinando insieme entro mortaio:

Solfato di rame	p.	9
Mercurio	"	7
Ferro in polvere	"	2

Si bagna con acqua scaldata a 75°. A termine di dieci o dodici ore diventa durissima.

Un altro mastice dentario si fa con soluzione sciogliosa di cloruro di zinco che s'impasta con ossido dello stesso metallo. Indurisce in breve tempo ed acquista grande resistenza.

Si usano pure quali mastici per denti amalgame di cadmio, di stagno e di argento. Taluno sospettò che, pel mercurio contenuto, possano tornare nocivi. Comunemente riescono innocui, dacchè la solubilità del mercurio nell'umore salivale ed in altri liquidi che bagnano la bocca è piuttosto impedita che favorita dall'altro metallo che vi è allegato.

Mastice che resiste alla benzina. — Per impedire che certe sostanze siano intaccate dalla benzina o dagli oli essenziali, si spalmano con un mastice formato di litargirio in polvere finissima e di glicerina concentrata.

MASTIGINA $C^{10}H^{14}O^2$ (chim. gen.). — È quella parte del mastice che è meno solubile nell'alcole. Suoi essere nella resina in proporzione di $\frac{1}{3}$ ad $\frac{1}{12}$ del totale. È bianca, molle a temperatura ordinaria, ma che diventa fragile, gialliccia e trasparente protrandone la disseccazione e la fusione; in allora si fa più solubile nell'alcole.

MATERIE CONCIANTI (continuazione all'art. CONCIANTI MATERIE) (vedi vol. IV, pag. 909. *Piante dialipetale o polipetale, cioè, con fiori a petali liberi*) (chim. tecn. e merciol.) (1). — Alla piccola famiglia delle tamariscinee facciamo seguire quella delle ippocastanee, poco numerosa di specie, la maggior parte originarie dall'Asia o dall'America boreale. La sola specie interessante per noi è la seguente: *Castagno d'India* (*Aesculus hippocastanum*; fr. *Marronnier d'Inde*; ingl. *Horse-chestnut*; ted. *Rosse-kastanie*; spagn. *Castano de Indias*). Tuttoché l'ippocastano non sia stato introdotto in Europa che da tre secoli, è divenuto uno degli alberi più comuni, e ciò deve alla sua facile acclimazione ed al suo magnifico aspetto, che ne fa uno dei preferiti per l'ornamento dei giardini e per le passeggiate pubbliche. È uno dei primi a mettere le foglie ed a fiorire in primavera. Le sue foglie sono opposte e munite di lungo peziolo, composte da 5 a 7 foglioline digitate, sessili, obovali, cuneiformi-allungate alla base, inegualmente dentate. Ciascuna presenta una nervatura mediana dominante, da' cui lati partono nervature secondarie, diritte e tra loro parallele; fiori disposti in tirsii o pannocchie piramidali e terminali, assai belli, bianchi, macchiati di giallo e di rosso, che contrastano gradevolmente col verde cupo delle foglie. I frutti constano di cassule sferiche spinose, notevoli per la loro apparente somiglianza con quelli del castagno, da cui però differiscono moltissimo (2).

La scorza dei giovani ippocastani è liscia e verdognola; nei vecchi alberi presenta lunghe screpolature cagionate dallo sviluppo del periderma negli

(1) Quest'articolo fa seguito e compie quello di già pubblicato nel vol. IV, pag. 909. Il ritardo frapposto alla pubblicazione di tale compimento al lavoro speciale del prof. Arnaudon deriva essenzialmente dacchè l'autore dovette recarsi all'Esposizione di Vienna per fare studii sulle industrie chimiche, quale delegato della Società promotrice dell'industria nazionale.

Di tale ritardo non avranno a dolersi i lettori, essendo che vi troveranno una più ricca messe di fatti riguardanti le nuove materie concianti mandate dalle diverse regioni del globo a quel gran concorso internazionale.

(2) Nel castagno, la *castagna* è un frutto di cui la pellicola secca bruno-lucente è il *pericarpio*. Nel frutto dell'ippocastano, per lo contrario, il pericarpio è rappresentato dall'involuppo verde spinoso in cui è rinchiusa la castagna d'India o cavallina. (A.)

strati più esterni del libro, che ha prodotto la essiccazione e la caduta del parenchima verde e dello strato suberoso. La scorza dell'ippocastano contiene una certa quantità di concio (meno del rovere), e però può essere utilizzata nella concia delle pelli; le foglie e specialmente l'involuppo spinoso del frutto ne contengono, e da molto tempo vennero applicati allo stesso uso, non che per tingere le pelli e le stoffe (3).

La famiglia delle *tigliacee*, che appartiene allo stesso ordine, che ha per tipo il tiglio comune, si compone di alberi, di arbusti e talora di erbe. La maggior parte dei generi compresi in questa famiglia crescono nei climi caldi e intertropicali; le specie più arboreescenti però, come quelle del tiglio, abitano le regioni temperate del nostro emisfero. Quasi tutte le piante di questa famiglia forniscono materie tessili; solo alcune si possono considerare come materie concianti: tra queste menzioneremo quelle che appartengono al genere *elaecarpus* (nome greco che significa *frutto oleoso*), proprio dell'Australia, della Nuova Zelanda e dell'India. Gli eleocarpi sono arboscelli, talora alberi di 7 a 15 metri di altezza, a foglie semplici, con fiorellini disposti a grappoli; i fiori sono muniti di calici a cinque divisioni e portano pure cinque petali frastagliati. Il frutto a cassula contiene un nocciuolo duro, diviso in due o cinque loggie.

Di questi eleocarpi menzioneremo particolarmente l'*E. dentatus* o *Hinau* della Nuova Zelanda, ove è molto abbondante e cresce all'altezza di 50 a 60 piedi; il suo legno è durissimo. Colla scorza gli indigeni ottengono tinte solidissime dal bigio al bruno, al violaceo sulle fibre del *phormium tenax* ed altri tessuti; tingono pure in nero coll'aggiunta di melma ferruginosa; colla stessa scorza di *Hinau* si può preparare un inchiostro. Per la concia delle pelli l'*Hinau* può essere paragonata alle migliori scorze di quercie, essendo che conterrebbe da circa 20 p. 100 di tannino. Allo stesso uso si adopera la scorza dell'*elaecarpus hookerianus* o *pokako* degli indigeni della Nuova Zelanda, sebbene contenga assai meno tannino; per contro, serve a tingere in color rosso porpora le stoffe.

È probabile che la scorza dell'*elaecarpus ganitius* dell'India e della Malesia possa servire agli stessi usi; il frutto s'impiega come ornamento (4).

Vengono in seguito alcune famiglie nelle quali sono comprese delle specie utilizzate per la scorza, ma più particolarmente per le loro foglie, e però le

(3) Vedi a tale proposito quanto ne dicono Arduino, Scopoli, Ottavio Targioni-Tozzetti, Spadoni ed altri.

(4) Nei prodotti naturali delle colonie inglesi inviati all'Esposizione di Vienna, figuravano quelli delle tigliacee qui menzionate. (A.)

studieremo in seguito riunite in un gruppo, quello delle foglie concianti, nel quale troveremo:

Sommacco di Provenza (*Coriaria myrtifolia*) o Redoul, fam. delle coriariacee.

Aquifolio (*Ilex* sp.), fam. delle illicinee (id.).

Giuggiolo (*Ziziphus vulgaris*), fam. ramnacee (id.).

Lentisco (*Pistacia lentiscus*) fam. terebintacee (id.).

Terebinto (*Pistacia terebinthus*) id. (id.).

Sommacco vero (*Rhus coriaria*) id. (id.).

Scotano (*Rhus colinus*) id. (id.).

Sommacco di Virginia (*Rhus tiphina*) id. (id.).

Sommacco tezera (*Rhus pentaphylla*) id. (id.) (1).

Sommacco della Cina (*Rhus semialata*).

Nella famiglia delle leguminose, piuttosto che le foglie, sono utilizzate per la concia le scorze ed i frutti.

Tra le leguminose indigene non ne abbiamo che alcune da menzionare, e ancora esse non sono praticamente utilizzate perchè non contengono che poca quantità di concio. Citeremo semplicemente la robinia falsa acacia, il citiso maggiociondolo o *cytiscus laburnum* e la ginestra o sparto da scopa o scornabecco, che porta i nomi latini di *spartium scoparium*, *genista scoparia* e *sarothamnus vulgaris*. Lo sparto o spazio scornabecco è un piccolo arbusto di 2 a 3 metri, con grandi fiori gialli papilionacei, che si cambiano poi in baccelli neri contenenti semi olivastri; ha rami con due sorta di foglie, le inferiori peziolate, divise in 3 foglioline ellittiche, obovali, pubescenti al di sotto; le superiori sono unifogliolate e sessili; il tronco è irregolare, coperto da scorza liscia bigio-verdastra, fibrosa, tenace. Oltre ad una fibra tessile e cartacea, può fornire insieme ad altre parti della pianta un materiale per la concia delle pelli.

Carrubio (*Ceratonia siliqua*; fr. *Caroubier*; ingl. *Carob tree*; ted. *Johannisbrodbaum*; spagn. *Algarroba*; arab. *Karrub*). — Albero che può elevarsi fino a 20 metri di altezza, indigeno dell'Oriente, dell'Egitto, e sparso oramai su tutto il litorale mediterraneo, Algeria, Spagna, Sicilia, Sardegna, Liguria, Napoli, ecc. Ha foglie persistenti paripennate, composte di 6, 8 o 10 foglioline coriacee ovali, d'un bel verde cupo e lustro, a fiori piccoli, numerosi, in grappoli cilindrici di color purpureo, ascellari e muniti di breve peduncolo. Ha baccelli larghi, coriacei, di 10 a 20 centim. su 1 a 2, contenenti una sostanza polposa, zuccherina, che circonda 12 a 16 semi bruni, ovoidi, compressi.

(1) La scorza di questo sommacco, di cui daremo altrove la descrizione (*Foglie concianti*), è bigia sfaldabile, assai pregiata nell'Africa settentrionale come materiale per la concia e per la tintura; essa contiene una sostanza di color rosso e serve alla preparazione dei marocchini. (A.)

La scorza contiene tannino, e potrebbe essere utilizzata alla concia. Il fatto che abbiamo già accennato per le amentacee, cioè di una maggior quantità di tannino in quelle dei paesi caldi, si verifica anche più nelle leguminose. Cominciando dal carrubio, si hanno diverse piante del genere acacia, mimosa, prosopis, inga, caesalpinia, la di cui scorza, e soventi il frutto, si adoperano come materie concianti.

Nelle leguminose caesalpiniee, oltre al carrubio, annoveriamo tra le piante che forniscono materie concianti la *Caesalpinia coriaria* e *dividivi*; ma in questa pianta è il frutto che viene particolarmente utilizzato (vedi *Frutti concianti*).

Dalle leguminosee mimosee e fabacee si possono eziandio avere materie concianti dalle scorze e dal frutto: così nei generi *prosopis* (algarobilla) e *acacia*, quest'ultimo è quello che racchiude il maggior numero di specie interessanti da conoscere per la concia delle pelli.

Le acacie sono alberi od arboscelli generalmente spinosi, con foglie alterne, pennate, munite di stipule; fiori ascellari riuniti in capitulo, baccelli non articolati, bivalvi.

L'*acacia vera*, l'*acacia nilotica*, l'*acacia adansonia*, l'*acacia arabica* (la scorza di questa specie è assai impiegata dai coloni inglesi, che nell'India la chiamano *Babool bark*) (2), l'*acacia farnesiana*, tuttochè forniscano scorze del tronco e della radice, dotate di proprietà astringenti e tanniche e pertanto utilizzate nella concia e nella tintura, sono essenzialmente importanti pel frutto a baccello, noto in commercio coi nomi di *bablah* o *babbolah* (vedi *Frutti concianti*).

Dalla scorza e dal legno dell'*acacia catechu* si può ottenere, mediante l'acqua calda, un estratto che, evaporato a siccità, costituisce una delle varietà del cacciù del commercio (vedi *Estratti concianti*).

Nell'Australia le acacie sono quelle che quasi fungono le veci delle querce appo noi. Gran parte delle acacie d'Australia possono distinguersi notevolmente per la semplicità delle loro foglie; però, se esaminate accuratamente, si trova che la maggior parte di esse non sono che pezioli allargati e fogliacei, da cui la vera foglia si è staccata. È a queste sorta di foglie che i botanici diedero il nome di *fillodi* (3). Fra le

(2) Delle principali scorze di acacie dell'India e dell'Australia, di cui si vedevano i campioni all'Esposizione di Londra 1862 e di Vienna 1872, abbiamo fatto dei saggi di concia e tintura. (A.)

(3) Dal greco φύλλον, foglia, e ἴδος, forma. La natura di queste foglie ne inverte la loro posizione: invece di essere orizzontali, come d'ordinario, sono in senso verticale al terreno, in guisa da produrre effetti strani di colori e di luci. In molte altre piante dell'Australia diverse dalle acacie si osserva una tendenza generale an-

acacie di quel continente citeremo singolarmente le seguenti, siccome quelle che forniscono scorze che si adoperano nella concia delle pelli, alcune delle quali abbiamo noi stessi potuto esaminare.

Acacia decurrens; *acacia Cunninghamsi*; *acacia decurrens*; *A. mollissima*; *A. dealbata*. — Note nel commercio inglese ed in Australia coi nomi di *black wattle*, *silver wattle* e *green wattle*. L'*acacia binervata* o *black wattle d'Illawarra*, l'*acacia falcata* (ingl. *Hichory lignum vitae*), e l'*acacia melanoxylon* o *black wood*.

L'*acacia ferruginea*, l'*acacia Lebeck* (*bois noir*) (1) e l'*acacia leucophlœa* (*kikar* degl'Indiani) (2) si adoperano pure nell'India e nelle isole del mare Indiano alla concia delle pelli. Negli stessi paesi si adoperano talora allo stesso uso le scorze di alcune specie di cassia e di tamarindo (*cassia auriculata* e *cassia fistula*, note agli Indiani coi nomi di *Curwar*, *Soona* *Rea Chali* e *Gunnala*).

La famiglia delle leguminose ha pure i suoi rappresentanti per la concia nell'America meridionale in alcune specie dei generi *acacia*, *mimosa*, *protopis* e *inga*, quali sono quelle che gli Americani del Sud chiamano *urundey*, *timbo*, *cebil*, *curupay*, *algarobo* od *algarobilla* (3).

Col nome di *urundey* si comprendono tre specie o varietà di *mimosa*, che i Guarani, razza indigena del paese, distinguono coi nomi di *urundey mi*, *urundey para*, *urundey pyta*, che vogliono dire tre sorta di *urundey*, il piccolo, il macchiato e il rosso; queste piante forniscono una scorza conciante ed un legno durissimo.

Il *timbo* o *timboy* dei Guarani, *timbò-uud* del Brasile, è una specie d'*acacia* che comprende pure tre varietà, il bianco, il rosso ed il giallo. Nel *timbo* la scorza si può ritenere come un cascame utilizzato, poichè il legno è quello che più si ricerca per fare delle piroghe, e se ne scavano nel tronco di un

che nelle vero foglie a dirigersi verticalmente (*metrosiderus*, *eucalyptus*, ecc.), il che non poco contribuisce a dare un aspetto originale alla vegetazione di quel paese. (A.)

(1) L'*acacia Lebeck* è assai abbondante all'Isola della Riunione e di Borbone, ove serve di riparo alle piante di caffè; ivi gl'indigeni se ne servono altresì per tingere in nero; noi abbiamo inoltre ottenuto dei bei colori cacciu ed incupimenti diversi mediante il bicromato ed i sali di ferro e di rame. (A.)

(2) Il nome specifico latino di *acacia leucophlœa*, che deriva dal greco λευκος, bianco, si diede per l'apparenza bianco-argentina della scorza del tronco. (A.)

(3) Vedi, per l'*algarobilla*, ai *Frutti concianti*; quanto all'*inga dulcis*, che s'incontra frequente nelle Antille associata al caffè, fornisca una scorza pure adoperata per a concia. (A.)

solo pezzo, che misurano fino a 25 metri di lunghezza. Il *timbo rosso* o *colorado timboy-ata* è il più stimato dei tre.

Il *curupay* od *acacia angico* e *acacia cebil* è fra tutte le scorze concianti di quelle regioni americane la più reputata; esso abbonda nel Paraguay, nelle vaste e deserte terre del gran Chaco e nella Bolivia, ove si conosce coi nomi di *Curupati*, *tilca* o *sevil*.

La famiglia delle *rosacee-amigdalee*, cioè dei frutti a nocciolo (pesche, susine, ciliegie), non fornisce commercialmente scorza per concia, sebbene quasi tutte le specie contengano un'assai grande quantità di tannino. Citeremo tra le altre il ciliegio selvatico (*cerasus avium*; fr. *mérisier*; ted. *vogelkirsche*) ed il prugno selvatico (*prunus spinosus*, *prunus insititia*; fr. *épine noire*, *prunier sauvage*; ingl. *black-thorne*; ted. *Schlehe*; sp. *endrino*).

Nelle *rosacee pomacee*, cioè nella famiglia delle mele e delle pere troviamo, come nella precedente, diverse specie ben note per i loro frutti alimentari, le quali potrebbero fornire materie concianti sia dalla scorza che dalle foglie, esempio: il biancospino o marruca bianca (*crataegus monogyna* e *oxyacantha*); l'azzerruolo (fr. *aubépine*; *crataegus azarolus*; fr. *azerolier*); il nespolo (*mespilus germanica*; fr. *néflier*); il codogno (*cydonia vulgaris*; fr. *cognassier*).

Il genere *sorbus* della stessa famiglia comprende pure diverse specie che generalmente non arrivano a grandi altezze. Le specie di questo genere forniscono più o meno tannino: esse si distinguono in due gruppi, l'uno a foglie semplici, l'altro a foglie composte; nel primo abbiamo il *sorbo* o *lazzerruolo montano* (*crataegus sorbus* o *pyrus aria*; fr. *alisier blanc* o *allouchier*; ingl. *white beamtree*; ted. *Mehl-beere*; sp. *mostajo*), che ha foglie grandi, alterne, peziolate, ovali, arrotondate, dentate a sega, verdi lucenti nella pagina superiore, bianco-argentate e lanuginose nell'inferiore. La scorza è bigia e pubescente nelle giovani piante, nelle più adulte è liscia, punteggiata di bianco, poi leggermente screpolata; ha fiori disposti a corimbo terminale, somiglianti a quelli del biancospino; frutti globulosi rossi, della grossezza di una piccola ciliegia, disposti come i fiori a mazzetto.

Il *sorbo ciavardello* (*sorbus torminalis*; fr. *alisier des bois* ou *antidystentérique*; ingl. *wild service tree*; ted. *Elabeere*), con foglie larghe, ovali, cordiformi alla base ed acuminate, scorza di color rossiccio nei giovani rami, poi variata di grigio e bruno, finamente screpolata e caduca; fiori bianchi disposti a mazzetto, così i frutti che sono ovoidi dapprima verdi ed acerbi, quindi bruni puntati di bianco.

Nel secondo gruppo si annoverano i sorbi più propriamente detti, cioè il *sorbo domestico* e il *sorbo selvatico*.

* Il *sorbo domestico* o comune (*sorbus domestica*;

fr. *sorbier domestique*; *sorbier cormier*; ingl. *service tree*; sp. *serbal*), ha foglie composte, imparipennate, con foglioline sessili, ovali, dentate a sega, cotonose e più pallide alla pagina inferiore, ma dopo la fioritura lisce sulle due faccie; fiori assai grandi ed a mazzetti; frutto somigliante a una piccola pera (3 a 5 cent. di lunghezza), verderosso, di sapore acerbo; scorza di color bruno cupo e finamente screpolata negli alberi adulti.

Il sorbo selvatico o sorbo lazzaruolo (*sorbus aucuparia*; fr. *sorbier des oiseleurs*; ingl. *mountain ash* o *rowantree*; ted. *Eberesche*) ha foglie somiglianti al precedente, salvochè, invece di essere intere alla base, sono dentate; fiori più piccoli e più numerosi; frutti sferici piccoli (1 centim. di diametro), di color rosso-scarlatta, disposti a mazzetto, di sapore aspro; tronco cilindrico, coperto da una scorza liscia di color bigio chiaro nelle piante giovani, screpolata longitudinalmente e di color bruno cupo nei vecchi alberi. Qualora questo albero, ornamento dei nostri monti, fosse più abbondante, potrebbe fornire una certa quantità di materia conciante.

La famiglia delle rosacee, più propriamente dettata, ci presenta diversi generi che, ove venissero più coltivati, potrebbero somministrare materiale utile alla concia; in questa famiglia, oltre al genere rosa, abbiamo i generi *spiraea*, *rubus* e *potentilla*.

Il genere rosa è troppo noto perchè ci facciamo qui a descriverne i caratteri. D'altronde nessuna specie ha veramente ricevuta un'applicazione industriale alla concia; citeremo solo per memoria le specie o varietà più rustiche e più comuni, quali sono la rosa dei campi (*rosa arvensis*); rosa a foglia di pimpinella (*rosa pimpinellifolia*), rosa di Francia (*rosa gallica*), rosa sempreverde (*rosa sempervirens*), la rosa delle Alpi (*rosa alpina*), rosa a foglie rosse (*rosa rubrifolia*), la rosa canina (*rosa eglanteria*), rosa delle siepi (*rosa sepinum*); rosa lanuginosa (*rosa tomentosa*), rosa pomifera.

Nel genere *rubus* abbiamo diverse specie così comuni, le di cui foglie in alcuni casi si potrebbero utilizzare alla concia, esempio: il rovo a frutti azzurri (*rubus caesius*); rovo arboscello (*rubus fruticosus*); rovo delle rocce (*rubus saxatilis*); il lampone (*rubus idaeus*).

Le diverse specie del genere *spiraea* possono fornire, e dalle foglie e dai rami, materiale utile per la concia delle pelli. Noteremo tra le altre la *spiraea filipendula*, la *spiraea a foglie d'iperico* (*spiraea hypericifolia*), la *spiraea americana*, la *spiraea almaria*; queste ultime sono già state in uso in America ed in Irlanda per la concia.

La *potentilla anserina* contiene pure nelle foglie e nelle radici una certa quantità di materia conciante (vedi *Radici concianti*).

La famiglia delle mirtacee comprende diversi al-

beri ed arboscelli esotici o indigeni, un certo numero dei quali possono fornire scorze e foglie concianti: così il mirto comune o mortella (*myrtus communis*; fr. *myrte*; ingl. *myrtle*; ted. *gemeine Myrte*; sp. *mirto*; arab. *mersin*). È arboscello a foglie persistenti, opposte, coriacee, brevemente picciolate, ovate, acuminate, lucenti, con rami folti di color rosso-bruno. Il fusto è spesso tortuoso, coperto da scorza quasi liscia, squamosa e caduca, aromatica, la quale, come le foglie, si adopera nella concia. Il frutto è una bacca carnosa, ovoidale, neroazzurrognola, di sapore aspro e resinoso (vedi *Foglie concianti*).

Il mirto cresce di preferenza nei littorali marittimi, nei terreni arenosi e freschi; s'incontra in Sardegna, Sicilia, Calabria, Basilicata, nelle isole venete, nel Friuli, nella Dalmazia e lungo il Lario.

Melograno (*punica granatum*; fr. *grenadier* o *dulaustrier*; ingl. *pomegranatetree*; ted. *Granatapfel*; sp. *granado*; arab. *rouman*). — È un arboscello assai noto, di 3 a 4 metri, a foglie piccole, lucenti, caduche, opposte, lanceolate, oblunghe, peziolate, con fiori sessili generalmente di colore rosso-scarlatta, frutto globoso coronato dal lembo del calice, con involucri (pericarpo) giallo-rosso, sottile, coriaceo, diviso in vari scompartimenti che contengono semi angolosi, involti da una materia polposa, rossa, trasparente (episperma), zuccherina, acidola, comestibile. L'involucro medesimo si adopera da antico (1) per tingere in giallo e per conciare le pelli. La scorza del tronco è sottile, d'un bruno giallo, squamosa e caduca; serve pure per la concia. Le foglie ed i fiori contengono eziandio materie astringenti. Il melograno è abbondante in Oriente e nell'Africa settentrionale, da cui fu portato in Italia all'epoca delle guerre puniche: con qualche precauzione si può tenere in piena terra perfino nei dintorni di Torino (2).

Pomo d'India (*psidium pomiferum* o *guaiavus agrastus*; fr. *goyavier des savanes*; ingl. *guava-tree*). — Albero a rami angolosi, con foglie opposte, lanceolate, con piccoli fiori a 4 o 5 petali: il frutto somiglia ad un pero o ad una mela di media grossezza, detto *goyave* alle Antille, ove è abbondante ed è comestibile. La scorza del tronco, astringente ed aromatica, s'impiega come materia conciante e per conservare gli animali.

Eucalyptus (3). — Questo genere comprende un

(1) Il nome di *malicorum* e *malicorio* che i Romani già prima di Plinio davano alla buccia del melograno si può tradurre in melo da conciare. (A.)

(2) Noi ne coltiviamo alcune piante nel nostro podere sperimentale nei dintorni di Cirié. (A.)

(3) Questo nome, derivato dal greco, significa *ben coperto*, a causa della forma del calice, di cui il lembo

gran numero di specie; sono generalmente alberi assai elevati, taluni raggiungono più di 50 metri di altezza; hanno foglie intero, opposte, coriacee; fiori disposti ad ombrella; il frutto è una cassula divisa in quattro compartimenti, ciascuno con diversi semi.

Gli *eucalyptus* sono originarii dell'Australia; col loro strano portamento e col fogliame contribuiscono non poco a dare una fisionomia particolare a quel paese. La loro corteccia, ordinariamente durissima, spesso abbonda di tannino (ne contengono pure le foglie) (1); alcuni forniscono una sorta di gomma kina (vedi *Estratti e succhi concianti*), altri una manna, altri infine un'essenza simile all'olio di *caieput*.

Questi alberi, già introdotti in Italia, meriterebbero di essere più diffusi che nol sono nei paesi più meridionali d'Europa e nell'Africa settentrionale, si adattano assai bene dei terreni silicei e di località secche e calde, possono crescere laddove altre piante arboreescenti non potrebbero allignare: tali sono le terre interne dell'Australia (vedi *EUCALIPTO*, vol. V, pag. 1039).

La durezza, la struttura ed il vario colore della scorza ha fatto dare dai coloni dell'Australia diversi nomi che denotano queste qualità nell'albero, esempio: *Black iron bark tree* — *white or pale iron bark* — *smoothed or red iron bark* — *grey iron bark* — *narrow leaved iron bark*, cioè eucalipto dalla scorza di ferro nera, bianca, pallida, bigia, rossa, ecc. Il nome volgare di altre specie venne desunto dalla struttura e tenacità della scorza, es.: *stringy bark* (2), e talora dalla qualità della gomma o materia zuccherina od aromatica che trasuda dalla scorza della specie medesima, es.: *blue gum*, *white gum*, *smooth-barked gum*, *grey gum*, *yellow gum*, *red gum*, *spotted gum*, *manna or peppermint tree*, ecc., cioè dalla gomma azzurra, bianca, gialla, rossa, dalla manna o dalla menta; tal'altra volta si denomina l'albero da una qualità particolare, es. quella di galleggiare sull'acqua senza imbevorsi né affon-

riunito in un sol pezzo di forma conica somiglia ad un coperchio, che cade all'epoca della fioritura, lasciando allo scoperto gli organi interni del fiore. (A.)

(1) Sperienze particolari ci hanno dimostrato come non solo le foglie ma il legno di alcuni eucalipti possono servire alla concia delle pelli (vedi a tal proposito la collezione di materie concianti da noi presentata alla Esposizione di Vienna del 1873, che figurò a nome dell'Istituto industriale di Torino). (A.)

(2) È l'*eucalyptus gigantea* che cresce a 100 o più metri d'altezza nei terreni montuosi d'Australia: esso ha una scorza fibrosa, adoperata nella fabbricazione della carta. (A.)

dare; così *flooded gum tree* è l'eucalipto che quando è secco può stare sull'acqua (3).

Fra le specie più interessanti del genere *eucalyptus* menzioneremo:

Eucalyptus globulus (*blue gum*; *gommier bleu*) o eucalipto a fiori globulosi. — Albero dei più giganteschi che si conoscano: nel suo paese natio si eleva fino a 100 metri d'altezza (può crescere di parecchi metri in un anno per modo da misurare 20 metri in dieci anni), di forma piramidale, con rami decussati (disposti in croce), foglie ovali azzurrognole, cosparsa come di una materia polverulenta, resinosa, aromatica; esse sono peziolate e quasi in direzione verticale nei rami adulti (4). I giovani rami sono quadrangolari e coperti di scorza liscia e verde; il tronco è cilindrico e liscio; la scorza e le foglie contengono una certa quantità di tannino.

Qualora potesse reggere ai lunghi inverni ed all'estate talora troppo umido del nostro paese, quest'albero meriterebbe essere largamente diffuso sia come ornamento, che per le qualità del suo legno e della scorza, e ancora per l'aura balsamica che spira da tutta la pianta, capace di neutralizzare fino ad un certo punto la malaria che viene dalle paludi; ma sfortunatamente non resiste in piena terra che nelle parti più meridionali (5).

Eucalyptus pillularis, detto *iron bark* dai coloni inglesi. — Questa specie cresce specialmente nelle parti più elevate d'una catena di monti che attraversa il sud dell'Australia, in terreni sassosi. L'aspetto generale dell'albero è cupo, la corteccia del tronco è piuttosto rugosa, quella dei rami liscia.

Eucalyptus media = *semicorticola* (*Black butt* degli Inglesi, e *yarr warra* degli indigeni dell'Australia). — È uno degli alberi più giganteschi e dei più

(3) Di queste diverse specie di *eucalyptus* possediamo i legni, che ci furono donati dai commissarii d'Australia a Parigi e Londra, sir Mac-Arthur e Marsh, sui quali abbiamo fatto alcuni studii e che conserviamo tuttora nel nostro Museo mercologico. (A.)

(4) Le foglie variano di forma e disposizione coll'età della pianta: dapprima sono ovali, opposte, senza petiolo; si fanno poi lanceolate, alterne, peziolate. (A.)

(5) Non siamo riusciti a conservarlo in piena terra a San Maurizio Canavese che rivestendone il tronco con paglia. Nell'inverno difficilmente regge ai freddi umidi e continuati. Si potrebbe tentare di sostituirvi l'*eucalyptus gunni*, il *cider tree* della Tasmania, specie più rustica che vegeta sui monti d'Australia e Tasmania ad un'altezza di 1200 metri. Da questa specie scola in primavera un succo, col quale gli indigeni preparano per fermentazione una specie di sidro.

Noi ci proponiamo di continuare i saggi di acclimazione su alcune altre specie di eucalipti scelte tra le più robuste. (A.)

apprezzati per costruzione: la scorza, come la precedente, contiene pure tannino.

Eucalyptus radiata (ingl. *river gum*, e *kayer-ro* degli indigeni). — Alberetto che per l'eleganza del fogliame e specialmente per la bella fioritura potrebbe servire d'ornamento ai nostri giardini, tanto più che si contenta di terreni sabbiosi: la corteccia è tiglosa ed astringente.

Eucalyptus grandis (*flooded gum* dei coloni inglesi). — È uno dei più alti e più belli del genere: si trova più spesso nei terreni alluviali lungo i fiumi; è assai reputato per costruzione.

Oltre alle specie precedenti, avremmo a notare l'*eucalyptus maculatus* (*spotted gum*), *E. paniculatus* (*blood wood*), *E. robusta* (*grey gum*), e tante altre non ancor bene studiate, che per la più gran parte potrebbero fornire materie prime per l'industria dei cuoi e delle pelli, per la tintura delle stoffe, non che dei legni eccellenti per costruzioni navali e civili (1).

Nelle mirtacee concianti abbiamo ancora a citare alcune specie del genere *Eugenia*, come l'*Eugenia malaccensis* (fr. *jamboisier de Malacca*), l'*Eugenia jambos* o *jambosa vulgaris*, *samoon* degli Indiani, l'*Eugenia Mitchelii* (fr. *cerisier de Cayenne*) *Eugenia ugni del Chili*. Queste piante, somiglianti molto al mirto, appartengono piuttosto all'America meridionale, alle Indie ed alle Antille.

Combretacee. — Questa famiglia, vicina a quella delle mirtacee, comprende alcuni generi di piante concianti per la scorza, per le foglie, e soprattutto pei frutti: così i generi *Terminalia*, *Bucida*, *Laguncularia* e *Combretum*. Quasi tutte le combretacee sono proprie dei paesi equatoriali.

Le piante del genere *terminalia* sono quelle che forniscono i così detti *mirobalani* del commercio, i quali non sono altro che il frutto drupaceo e disseccato, di cui diremo parlando dei *frutti concianti*. I *terminalia* si distinguono eziandio pel fiore senza corolla, con calice a cinque lobi. La scorza delle varie specie è ricca di tannino, ed è adoperata nei paesi di produzione alla concia delle pelli. Nell'India si impiega la scorza del *terminalia chebula* che è quello che dà il mirobalano indiano o citrino, e del *terminalia bellerica*, che fornisce i bellerici.

Nell'Africa si ha il *terminalia catappa*, *badamier* dei coloni francesi. Il *terminalia mauritiana*, che dà la scorza del così detto falso belzoino.

(1) Dal tronco degli *eucalyptus* si può estrarre, mediante incisione, un succo che si rassoda in una materia gommosa, rosso-bruna, molto ricca di tannino, ed è il così detto kino d'Australia (vedi *Estratti e succhi concianti*).

Le foglie e la scorza contengono un'essenza e un principio amaro già utilizzato in medicina per curare le febbri e le malattie dello stomaco. (A.)

Il genere *bucida* somiglia molto al precedente; esso comprende diverse specie che crescono nell'America meridionale, nelle Indie occidentali e nelle Antille. Citeremo il *bucida buceras* (*black olive* dei coloni della Giamaica), di cui s'impiega la scorza per la concia. I *bucida* si distinguono per certe escrescenze spinose e cornee dei peduncoli, dalle quali venne il nome del genere.

Il genere *laguncularia*, proprio dei paesi caldi, abbondante nelle Antille e nell'America tropicale, è noto nelle Antille coi nomi di *mangle blanco*, *white mangrove* o *mangle blanc*.

Somigliante al precedente è il *conocarpus erectus*, detto *mangle botoncillo*, *button mangrove* e *mangle roche* nelle Antille.

Il genere *combretum* si distingue dal *terminalia* pei fiori a corolla e pei suoi frutti alati; ha pure alcune specie utilizzate per la scorza e per le foglie, esempio: il *combretum glutinosum* o *ratt*, di cui nel Senegal s'impiegano eziandio le foglie per tingere in giallo.

Litrariacee o litrariee. — Comprende alcuni generi, tra i quali il *Lawsonia*, le di cui foglie e scorza sono utilizzate per la concia e la tintura. Sono specialmente le foglie che si adoperano a questo uso, sotto il nome di *henna* o di *henna*. (Per la descrizione, vedi *Foglie concianti*).

Cunoniacee. — In questa famiglia, che alcuni botanici riuniscono a quella delle sassifragacee, cioè nella stessa che comprende l'ortensia, troviamo diverse specie più proprie delle regioni tropicali e dell'Australia, che possono fornire scorze per concia e per tinta, tra le quali citeremo i generi *Weinmannia* e *Cunonia*.

Le specie del genere *Weinmannia* si trovano nella Nuova Zelanda, nell'America meridionale, nel Madagascar e nell'Africa; sono arbusti od alberi sempre verdi, con foglie semplici e composte, fiori alquanto somiglianti a quelli dell'ortensia, con frutto coriaceo cassulare, che giunto a maturità si apre in due pezzi contenenti dei piccoli semi muniti di pelli.

Il *Weinmannia macrostachia*, detto *tan rouge* dai coloni francesi dell'isola Riunione nell'Oceano indico. La scorza è usata a guisa della quercia per conciare le pelli (2). Questa ed un'altra specie sono mescolate alle scorze di china.

Una specie di *Weimannia* somministra pure scorza conciante nel Perù.

La scorza di *Weimannia racemosa*, o *Towai*, o *Tawheri*, della Nuova Zelanda, contiene da oltre 12 per 100 di tannino. Da qualche tempo se ne preparano degli estratti per la concia e tintura, che dalla

(2) Questa scorza venne da noi sperimentata eziandio come materia tintoria: si possono con essa ottenere molte gradazioni di rosso vinoso e aranciato. (A.)

Nuova Zelanda si mandano in Europa ed in America.

Rizoforee. — La famiglia delle rizoforee è propria dei climi meridionali e più particolarmente intertropicali; troviamo alcuni generi che forniscono scorze per concia, tra questi il genere *rizophora* che cresce nei paesi caldi e maremmosi (1). Le specie comprese nel genere *rizophora* sono note col nome di *paletuvier*, di *mangle* e di *mangrove* (2).

Il *rizophora mangle* (fr. *paletuvier rouge* o *manglier*, ingl. *red mangrove*, spagn. *mangle colorado*), è un albero a radici molto apparenti, a foglie opposte, semplici, ovali, oblunghe, munite di stipule, con fiori divisi in quattro parti, ciascuna allargata alla base; il frutto è una cassula (racchiudente un seme), coriaceo e coronato in cima dal calice a guisa del melograno.

La scorza del tronco non che quella della radice aerea sono adoperate nella concia delle pelli, nella tintura e come febbrifugo (3).

Il *rizophora mucronata* ed il *bruguiera gymnorhiza* forniscono eziandio delle scorze concianti.

Tutte queste scorze s'impiegano nell'Africa, nelle Antille ed in parte delle Indie e dell'Australia.

La scorza del *mangrove* o *paletuvier* è fibrosa e pieghevole. Differisce dalla scorza di quercia in quanto che quando è contusa volge più al rosso, ed in ciò ha qualche somiglianza con quella del *la- rice*; la sua concia però è più chiara e assai migliore.

Gl'indigeni la impiegano in concorrenza coi mirabolani, e ottengono pelli conciate che non hanno da invidiare quelle che da noi si conciano colle migliori scorze di quercia, tanto è che le pelli di capra che vengono conciate dall'India provvedono ora in gran parte ai mercati d'Europa, ove sono rifinite in marocchini così detti *zigrinati* per calzolerie e legature di libri.

Gl'inglesi, che mancano di materie concianti, ne importano da varie parti del globo; tra queste, oltre alle scorze ed ai frutti di varie specie di quercie, di acacia, di terminalia, abbiamo da annoverare la scorza e la radice del *rizophora* dall'Africa, dall'America, dalle Indie e dall'Indocina. Per evitare l'inutile trasporto di materia legnosa, ne estraggono nei paesi d'origine la parte solubile, che poi concentrano fino ad averne un estratto secco a guisa di cacciù, e di quello che da noi si prepara col legno di castagno.

La scorza di *rizophora*, che si può dire ignota ai nostri conciatori, pare fosse già usata ai tempi di Marco Polo in quelle in allora sì reputate concierie di Guzerat, da cui si esportavano cuoi nell'Arabia e successivamente in Europa.

Nella piccola famiglia delle *Cornee* non abbiamo che un genere da menzionare, quello del *corbiolo*, che comprende arboscelli a foglie opposte, caduche, con nervature secondarie, poco numerose, arcate e convergenti verso la punta, frutto a nocciolo osseo biloculare.

(1) Si direbbe che queste piante sieno messe provvidenzialmente in quelle località. A misura che l'Oceano lascia allo scoperto alcune terre qua e là tuttora allagate dalle acque salmastre, i *rizophora* ne prendono possesso e quindi passano nel dominio dell'uomo. Tale invasione si opera ad un tempo e colle radici avventizie che la pianta emette dal tronco e col mezzo dei semi, i quali, germogliati sui rami medesimi dell'albero, scendono nell'acqua che lo circonda, e quindi danno origine a nuove colonie di piante dello stesso individuo. Ognuno di questi si presenta come sostenuto da gran numero di archi che si elevano gli uni sugli altri in cono, su cui si poggia maestoso il tronco.

Sotto queste arcate naturali, talvolta fantasticamente disposte, s'inoltra penosamente l'Indiano colla sua pi-

roga, sia per far raccolta di materia conciante, o per dar la caccia a certi animali, o per istaccare le ostriche ed altri molluschi che vi aderiscono, e sono così abbondanti da suscitare in lui, come nei viaggiatori poco istruiti, la credenza che l'albero istesso le producesse, donde il nome di albero dalle ostriche, *oyster tree*. (A.)

(2) I nomi di *paletuvier*, di *mangle* e di *mangrove* vennero applicati dai coloni francesi, spagnuoli ed inglesi a diversi alberi appartenenti anche a famiglie differenti, ma aventi tra loro somiglianze pel modo di vivere della pianta e per alcune sue applicazioni. Abbiamo pensato far cosa utile di qui presentarle riunite in quadro, colla loro sinonimia desunta da ricerche da noi fatte sull'argomento:

Paletuvier rosso	Paletuvier rouge	Mangle colorado o	Red mangrove	Rizophora mangle
	Paletuvier o manglo	Mangle botoncillo	Button mangrove	Conocarpus erectus
	roche	zaragoza		
Paletuvier bianco	Paletuvier blanc	Mangle blanco	White mangrove or	Laguncularia race-
			olive	mosa
Paletuvier nero	Paletuvier noir	Mangle negro	Black mangrove	Avicennia nitida
Paletuvier di monte	Paletuvier de monta-		Mountain mangrove	Clusia venosa
	gne			(A.)

(3) Oltre alle colonie inglesi e francesi delle Indie, delle Antille, della Guiana e del Senegal, abbiamo notato fra quelli che presentarono della scorza di *paletuvier* o

mangle colorado la Repubblica di Venezuela; nella sua mostra si vedeva, colla scorza, il cuoio conciato colla medesima da una fabbrica a Catia, presso la città di Caracas.

Corniolo comune, ovvero **cornaio** (*cornus mascula*; fr. *cornouiller mâle*; ingl. *cornelian cherry*; ted. *Gelber hartriegel*; sp. *cornejo macho*). — Arboscello od albero con foglie ellittiche, acuminato, alquanto scabre al dissotto; fiori gialli disposti in ombrelle semplici laterali, i quali appariscono prima delle foglie sul finire dell'inverno; frutti ovoidi, carnosi, rossi, acerbi, poi zuccherini, aciduli, semitrasparenti; tronco generalmente tortuoso, irregolare, scanalato, coperto da scorza o epidermide di color bruno-giallastro, che si stacca in isquame. Le foglie e specialmente la scorza contengono del tannino in certa quantità, e quando fossero abbondanti potrebbero utilizzarsi alla concia delle pelli.

Corniolo sanguine o sanguinello (*cornus sanguinea*; franc. *cornouiller sanguin*, *bois punais*; ingl. *dogberry tree*; ted. *Rother*; sp. *cornejo*). — Arbusto che ha foglie somiglianti al precedente, ma differiscono in ciò che sono munite di peziolo d'un verde cupo e lisce al dissopra, più pallide e alquanto pelose al dissotto; le nervature sono molto prolungate; tutta la foglia si arrossa nell'autunno. Ha fiori bianchi che sbocciano dopo le foglie. I frutti maturano tardi nell'autunno: essi sono più piccoli che nel *cornus mascula*, di forma globosa, di color nero e disposti a mazzetti o corimbi alla cima dei rami, i quali sono verdi in estate, rossi sul far dell'inverno.

La scorza del tronco è bigia e screpolata, contiene del tannino.

Il *cornus florida* dell'America settentrionale fornisce una scorza adoperata per tingere in bruno ed in nero, e colla quale si può fabbricare un bell'inchiostro e conciare le pelli.

Colla scorza della sua radice si ottiene inoltre una tinta di rosso scarlatto. Si pretende da taluno che questa pianta contenga un alcaloide simile o identico alla chinina, associato al tannino ed all'acido gallico.

Conifere.

Per compiere la storia delle piante che forniscono scorza per concia, ci rimane da parlare della classe o sezione delle *gymnosperme* (1), che comprende due ordini o famiglie, quelle delle conifere e delle cicadee.

La gran famiglia delle conifere, distinta eziandio coi nomi di alberi sempre verdi o resinosi, che alcuni elevarono al rango di classe, è una delle più

(1) Nome derivante dal greco (*gymnos*) nudo e (*sperma*) seme, perchè le piante di questa sezione hanno gli ovuli o semi sprovvisti di ovaio o pericarpio, a differenza della precedente e più numerosa sezione delle *angiosperme*, che hanno i semi coperti da una sorta di sacco, ovaio o pericarpio distinto.

Alcuni naturalisti (Parlatore) diedero a questa sezione il nome di *pitoidee*, dal greco *πίτυς*, pino, e *ειδος*, forma, che vale dire piante somiglianti ai pini. (A.)

vaste associazioni naturali di piante, le quali si distinguono essenzialmente pei loro frutti disposti a cono e pel portamento generalmente piramidale, per le foglie sovente aghiformi e persistenti. Pochi generi di questa famiglia sono semplici arbusti o arboscelli, la maggior parte sono grandi alberi, anzi non pochi si potrebbero dire i giganti del regno vegetale; alcuni, come i *Wellingtonia*, si elevano oltre a 100 metri di altezza.

I fiori delle conifere sono unisessuali e senza involucri paragonabili alla corolla od al calice delle altre piante; i fiori maschi constano di amenti cilindrici, formati essi medesimi da una riunione di fiori consistenti in uno stame od una semplice squama munita di più antere alla sua faccia inferiore; i femmineli sono pure riuniti in amenti, ma questi sono più grossi e più corti che nei fiori maschi; essi consistono in isquame inserite intorno ad un asse comune di varia grossezza, ed alla base delle quali nella faccia superiore nascono uno o due ovuli diritti o capovolti, somiglianti ad un vaso a orificio ristretto, ma sempre aperto, e nel quale pare avvenga la fecondazione.

Dopo che la fecondazione è avvenuta, le squame si avvicinano e si chiudono, gli ovuli si trasformano in semi, e l'aggregato di questi costituisce il frutto, distinto a seconda della forma, e quindi della specie, in cono o *strobilo* (2) (negli abeti, larici e pini), od in *galbulo* (3) (nei ginepri, thuia, cryptomeria, wellingtonia, cipresso), ed in una sorta di drupa (tasso, podocarpus).

Le foglie nelle piante di queste famiglie sono semplici, talora ridotte a sole squame di consistenza coriacea, come nei cipressi, thuia, ma quasi sempre sono aghiformi, esempio nei pini, nei larici e nei cedri; in alcuni casi, limitati però a poche specie esotiche, le foglie sono più larghe, da presentare la forma ovale o reniforme: esempio, nei generi *dammara*, *podocarpus* e *salisburia*.

La disposizione delle foglie è diversa secondo i generi: solitarie, sparse, o riunite, opposte, distiche, verticillate, imbricate e fascicolate.

Le conifere formano col loro fogliame dei gradevoli contrasti di tono della stessa tinta o di colori somiglianti (vedi COLORI [CONTRASTO DEI]), di un verde chiaro, come nel pino cembro, nel pino strobo nel cryptomeria, nel ginepro, nel taxodium, nel cedro dell'Imalaya, che si fa cupo, come negli abeti, nei tsuga, nel tasso, nei cipressi, nel cedro del Libano, ecc.

Un carattere importante delle conifere gymnosperme è quello che ci viene fornito dall'esame del legno delle medesime. Le conifere, a differenza delle

(2) Da *strobilus*, nome latino del pomo o frutto dei pini.

(3) Da *galbulus*, nome latino del frutto del cipresso.

piante che appartengono alla classe delle angiosperme, mancano completamente di parti vascolari, come trachee, vasi rigati e punteggiati; di più, le fibre legnose o clostri che costituiscono il tronco, osservati col microscopio, mostrano una disposizione speciale: vi si vedono dei pori o punti circondati da un'alveola circolare, questi pori sono disposti sulle faccie laterali delle fibre, e nella distribuzione delle medesime quelli dei punti che appartengono a delle cellule in contatto le une colle altre sono pure tra loro in comunicazione. Si ritiene ch'esse abbiano per ufficio di secretare la materia resinosa (trementina) che trasuda poi dal legno e dalla scorza delle conifere medesime (1).

Le conifere si possono dividere in diverse famiglie o tribù distinte dall'infiorescenza, dalla forma e disposizione del frutto e delle foglie e dalla più o meno grande quantità di resina che si trova nella scorza o nel legno, quali sono le abietinee, le cupressinee, le araucariee, le podocarpee, le gnetacee. Noi prenderemo in particolare considerazione la prima, siccome quella che fornisce più particolarmente materie prime per la concia delle pelli.

La tribù delle abietinee comprende alberi la maggior parte elevati, taluni anche colossali, con foglie persistenti, rigide, lineari od aghiformi, alterne, sparse (abete) e talvolta riunite in molte insieme e involte alla base da una guaina scagliosa (es. il pino). Fiori monoici ed amentacei poi due sessi, generalmente accompagnati da una brattea e da una squama, più o meno adunate intorno ad un asse comune; fiori maschi composti di un asse guernito di alcune squame alla base o di stami, le di cui antere biloculari si aprono longitudinalmente; fiori femminei con isquame numerose, disposte a spirale intorno all'asse comune, le quali portano ciascuna due ovuli rovesciati; frutto in forma di cono o strobilo diritto, orizzontale o pendente, formato dalle squame ingrossate e divenute coriacee e legnose, le quali possono essere o perenni o caduche; semi aderenti a ciascuna squama, senza pericarpio, a episperma coriaceo o ligneo, circondati o muniti lateralmente da un'ala talora persistente, ma il più di sovente staccantesi alla maturità. Il numero dei cotiledoni varia da tre a diciotto.

Nel genere *abies* abbiamo alberi di prima grandezza, di forma generalmente piramidale, con foglie solitarie in spirale, picciolate, piane, d'ordinario ottuse od incurvate all'apice, rigate di bianco al disotto, cono diritto, oblungo, cilindrico, legnoso, con brattee sviluppate e generalmente saglienti, squame

assottigliate ed arrotondate alla cima, che cadono coi semi maturi lasciando il loro rachide od asse sull'albero.

Il legno degli abeti non contiene dei vasi resiniferi, senza distinzione apparente di alborno e curve di legno; l'insieme è bianco e piuttosto leggero.

Gli abeti più propriamente detti appartengono all'emisfero boreale, e si spingono ben avanti verso il nord e fino al limite delle nevi sulle grandi catene dei monti.

Abete bianco o comune (sin. *Abies pectinata* Dec.; *Pinus picca* Linn.; fr. *Sapin blanc*, *Sapin argenté*, *Avet*; ingl. *Silver fir*; ted. *Weisstann*; sp. *pinabete*). — È uno dei più magnifici alberi piramidali che si conoscano, s'inalza oltre a 40 metri d'altezza, con 2 e più metri di diametro, e la sua ramificazione comincia dalla base, ove è orizzontale, si raddrizza e si apre più in alto, i rami sono disposti in giro da 3 a 5. L'abete è piuttosto fronzuto: le foglie persistono parecchi anni, e sono lineari, quasi senza picciolo, diritte e piane, ottuse od incavate all'apice, di un verde scuro e lucide alla parte superiore, strisciate di bianco argentino nella inferiore, disposizione distica per torsione della base; quindi esse paiono collocate a modo dei denti d'un pettine (d'onde il nome di *abies pectinata*). Fiori maschi anellari, solitarii, globulosi, rossi, poi gialli sotto i rami dell'anno precedente; fiori femminei apparenti fin dall'agosto precedente, sui rami più alti della cima, all'estremità dei ramoscelli che non si sono allungati; frutto a cono oblungo, cilindrico, verdescuro, eretto, lungo di 8 a 10 centim.; matura verso ottobre. Le squame sono caduche, e portano due semi obovati, cuneiformi, di un giallo scuro lucente, contenenti un serbatoio pieno di trementina, e muniti di ali larghe, triangolari, aderenti, il di cui color rosso vivo si incupisce dopo la maturità.

La scorza d'abete è il più di soventi biancastra e liscia, lucente di un bigio argentino e costituita dall'involoppo suberoso. Si conserva così viva per 40 a 100 anni, poi si dissecca a causa dello sviluppo del periderma interno che incaglia quello degli strati corticali attivi del libro; allora cessa pure la secrezione della trementina, la di cui essenza a poco a poco si volatilizza e quindi si assoda la resina nella scorza medesima.

La scorza d'abete contiene del tannino ed è impiegata a dare i primi addobbi nella concia, specialmente per cuoi da selleria e per la suola ad uso svizzero, così detta senza calce.

Si ottiene per incisione della scorza la trementina di Strasburgo.

Il legno d'abete non è formato che di fibre e raggi midollari e manca di canali e cellule resinifere; è bianco più o meno volgente al giallo, talora con striscie rossigne; l'alborno ed il cuore del legno non

(1) La trementina, che abbiamo annoverata tra le materie concianti, si trova ora nella regione corticale, come nell'abete e nel cedro; ora si rinviene ad un tempo nella scorza e nel legno, come nei pini e nei larici. (A.)

presentano tinte sensibilmente diverse, gli strati circolari annui però sono ben distinti per la densità e durezza diversa dei tessuti di primavera e di autunno. Questa alternanza di densità spiega come il legno d'abete sia così sovente screpolato nella direzione circolare, con soluzioni di continuità corrispondenti ai tessuti più molli di primavera.

L'abete bianco s'incontra in tutte le montagne d'Europa, specialmente in quelle in cui l'atmosfera è umida e dove la temperatura media invernale non discende sotto dei 6° centigr.; la sua area forestale si estende fino a 59° di lat. N., non si abbassa nella pianura, e si comincia trovarlo là dove cessa la vegetazione delle quercie. Nei Carpati orientali s'inalza a 1030 metri d'altitudine sopramarina, di 1500 m. sulle Alpi, nei Vosgi fino a 1000 m., nei Pirenei a 1950, nell'Appennino centrale fra 400 e oltre a 1500, in Corsica sale a 1700 ed in Sicilia a 2000 metri. Preferisce i terreni freschi, misti di humos e di rocce granitiche. È sensibile alle nebbie saline e però non si avvanza fino alle coste del mare.

Fra gli abeti che meritano maggiormente di essere ricordati ne abbiamo due di origine americana, cioè l'abete balsamico (*abies balsamica*; franc. *baumier du Canada*; ingl. *balsam fir* o *gilead fir*) (1), che somiglia molto al precedente sia per la forma e disposizione delle foglie e del frutto di colore violetto. Differisce per le brattee, che sono ovali invece di essere allungate, per le gemme ricoperte d'uno strato ceroso, e specialmente si distingue per la sua più piccola statura (non s'inalza guari oltre i 15 metri). La sua scorza è conciante; per incisione della medesima si ottiene il così detto balsamo del Canada. Quest'albero cresce nelle parti più fredde dell'America settentrionale, negli Stati Uniti del Nord, come il Canada, la Nuova Scozia, il Nuovo Brunswick e l'isola di Vancouver. L'albero di Fraser pare non sia che una varietà del precedente.

Abete ■ Tsuga del Canada (*Abies canadensis*, *Tsuga canadensis*; franc. *Sapin du Canada*; ingl. *Hemlock spruce*; ted. *Kanadische Föhre*). — Albero di 25 a 30 metri di altezza, bellissimo a vedersi, notevole per l'eleganza e la leggera inclinazione dei suoi rami, guernito di foglie verde scuro e lucente, alle estremità dei quali nascono piccoli coni ovali, non già eretti come negli abeti più propriamente detti, ma pendenti. Un altro carattere che distingue il tsuga è quello di avere i suoi coni caduchi con le squame persistenti, contrariamente a ciò che si osserva nei veri abeti.

(1) Il nome di *gilead fir* gli venne dato per la somiglianza dell'odore delle sue foglie con quello del balsamo di gilead, il quale però si ottiene dall'*amyris gileadensis*, famiglia delle amiridacee. Quella stessa che fornisce il legno di rodio. (A.)

Quest'albero ha legno bianco, leggero, elastico, assai resistente all'acqua. La sua scorza contiene molto tannino ed è ricercata per la concia delle pelli, nel quale uso sostituisce in gran parte nell'America del Nord la nostra scorza di quercia, colla differenza però che le pelli, sebbene riescano completamente conciate, presentano un colore più rossigno (2). Questa scorza medesima, staccata in larghe falde dall'albero, si adopera a coprire le baracche che servono ai pionieri delle foreste nei loro lavori.

Il tsuga od abete del Canada si piace di terreni leggeri, sabbiosi ma piuttosto freschi ed umidi. Si adatta del resto facilmente di terre ove altre conifere non potrebbero prosperare, purché sia difeso dai venti impetuosi. Quest'albero cresce nelle parti più settentrionali d'America e specialmente nel Canada, negli Stati Uniti del Nord, California, Oregon, Nuovo Brunswick, Nuova Scozia e Vancouver; esso si spinge fin quasi agli estremi della vegetazione nel polo boreale, è ancora rigoglioso nei dintorni della baia di Hudson e sulle cime dei Monti Rocciosi (3).

Negli stessi paesi e più particolarmente nel nord della California si trovano delle specie assai vicine, la di cui scorza può altresì servire alla concia, e sono i *Picea* o *Tsuga Roetzii*, *Tsuga Hookeriana*, *T. Mertensiana*, *T. Douglasii* (4). Altre di queste s'incontrano nei monti del Nepal e del Giappone, come il *T. brunoniana* e il *T. Sieboldii*.

Gli abeti tsuga che abbiamo per ultimo menzionati sono come intermedi tra gli abeti più propriamente detti, di cui si è fatto prima parola, e gli epicea che ora seguono; essi somigliano agli abeti per la loro foglie piene, molli e distiche, e si collegano agli epicea per la disposizione e forma del frutto a cono pendente ed a squame persistenti. Gli epicea o picea si distinguono immediatamente dai tsuga per le foglie quadrangolari-anulari e sparse a spirale, disposte regolarmente attorno ai rami e ramoscelli.

Abete rosso, Abete elevato, Pessa ■ Pozzo, Epicea (*Picea excelsa*; fr. *Epicea commun*, *Sapin du nord*, *Sapin rouge*, *Pesse*, *Serente*; ingl. *Norway*

(2) All'Esposizione di Vienna, oltre alla scorza di hemlock, che insieme al cuoio figurava come alle precedenti Esposizioni universali, abbiamo pur veduto dell'estratto acquoso essiccato, da formare una sorta di cacciù, presentato da un certo Müller del Canada.

(3) Ne abbiamo coltivate alcune piante che crescono assai rigogliose presso Ciriè in terreno ghiaioso, fresco per la vicinanza delle acque provenienti dalla Stura. Sono in un'esposizione al nord. (A.)

(4) La scorza del tsuga od abete di Douglas è molto grossa e dà una concia assai bianca. Questa specie, come l'*hemlock spruce*, meriterebbe di essere più diffusa da noi. Il *T. di Douglas* però resiste meglio del precedente ai venti ed ai cambiamenti di temperatura. (A.)

spruce fir; ted. *Fichte*). — È un albero che s'inalza gigante nel nord dell'Europa e supera i 40 metri d'altezza, con tronco diritto, a rami verticillati aperti e inclinati verso terra, che gli dan forma di una piramide regolare e grandiosa.

Le foglie del *picea excelsa* circondano i rami e sono rigide, lucenti, sottili, acuminate, tetragone e di un colore verde scuro, alquanto incurvate. Gli strobili o coni, che hanno da 10 a 15 centim. di lunghezza, sono pendenti, cilindrici, un po' fusiformi, a squame coriacee, sottili, romboidali, dentate o lacerate ai margini e intaccate in cima, di colore rossigno chiaro, non accompagnate da brattee. Si prepara con esse una sorta di birra mediante fermentazione.

Il legno è bianco, somiglia di molto a quello dell'abete, ma si distingue perchè più fine e setaceo, non che per la presenza dei canali resiniferi longitudinali e raggiati, dei quali è sprovvisto l'abete.

La scorza somiglia ad un tempo a quella del pino e dell'abete; negli adulti cade l'epidermide e rimane visibile il tessuto suberoso, rossigno e fragile, sfogliabile, sotto al quale sta lo strato verde, in cui si vedono le ghiandole resinifere.

Da 20 a 30 anni la scorza si scerpola alla superficie in piccole squame coperte da sottili pellicole staccantisi di continuo. Facendo un'intaccatura longitudinale nella scorza medesima fino ad attraversare il libro e parte dell'alburno, trasuda tosto dai canali resiniferi raggiati la trementina, da cui si può ottenere in seguito l'acquaragia, la colofonia, la pece di Borgogna ed il nero di fumo.

La stessa scorza contiene una certa quantità di tannino e si adopera nella concia delle pelli, per cui è preferita quella raccolta su alberi che abbiano oltrepassati i 50 anni; quella dei giovani *picea* contenendo materie gommosse e zuccherine, serve invece come materia alimentare a certe popolazioni del nord d'Europa.

Quest'albero cresce di preferenza nei paesi montuosi, freddi ed umidi, è abbondante nei monti dell'Europa centrale e si estende molto innanzi nelle pianure più settentrionali a 67° di latitudine, come nella Norvegia e fino nell'estrema Lapponia.

Non faremo menzione che di alcune varietà dell'abete del nord o *picea excelsa*: tra queste merita di essere nominato l'abete bianco del Canada (*picea alba*; fr. *sapinette blanche*; ingl. *white spruce*), che talora si confonde coll'*hemlock spruce fir*, essendo che non ne differisce molto pel suo aspetto, ed è originario degli stessi paesi dell'America del Nord; esso però si distingue per tutti quei caratteri per cui i *picea* si distinguono dai *tsuga*, in ispecie dalle foglie tetragone che circondano i rami e sono piegate a falce. Il *picea alba* differisce dal *picea excelsa* per le foglie di un color verde più chiaro, pei

coni a squame arrotondate e per la scorza biancastra. Questa è pure apprezzata per le sue proprietà concianti. Il *picea alba* è oramai acclimatato nei nostri paesi.

L'abete del Maryland, pino od *picea nero* (*picea nigra*, *abies nigra*; fr. *sapinette noire*, *sapin noir*; ingl. *black spruce*) si distingue dal precedente per le foglie dritte, pei piccoli coni ovoidi di color porpora scuro volgente al nero, con squame sottili, ondulate e intaccate al margine. Questa sorta di abete è assai abbondante nelle parti montuose, umide e sabbiose (dell'Alto Canada ed in altre parti dell'America del Nord. La scorza è impiegata come materia conciante nel Canada, ove colle messe dei giovani rami delle varie specie di *picea* si prepara una sorta di birra tonica e rinfrescante, detta nel paese *spruce beer*.

Oltre a quelle ora menzionate, citeremo per memoria le seguenti specie o varietà di *picea*. *P. rubra* dalla scorza e dalle foglie a peziolo di color rossigno dell'America del Nord; il *picea orientalis* che viene sulle montagne del Caucaso e della Tauride; poi il piramidale ed elegante *picea morinda* o *abies khutrowa*, noto col nome volgare di pessa o abete dell'Imalaya, dai rami arcuati e pendenti in curve graziose, che danno all'albero un aspetto melanconico, d'onde il nome indiano *khutrow*. Questa sorta di abete o *picea*, che cresce sui monti dell'Asia centrale fino ad un'altitudine di 4000 metri, si adatterebbe assai bene ai nostri climi e nelle colline del Monferrato; così un'altra specie del Giappone detta *abete di Jeddo* o di *Menzies* (*picea jedoensis* o *Menziesii*), che somiglia assai nel portamento al *tsuga* od abete di Douglas, potrebbe diffondersi nelle pianure fresche, umide ed alluvionali, argillo-sabbiose, sulle rive del Po, della Dora e della Stura.

Larici (*Larix*). — I *larici* sono quasi tutti grandi alberi somiglianti per molti rapporti a quelli dei generi precedenti, ma che si distinguono per la caducità delle loro foglie più molli e di un verde più chiaro. Esse sono sessili, sparse, solitarie e soventi più lunghe sui rami dell'anno, riunite a mazzetti sui vecchi rami, nei quali si vedono diverse protuberanze. I fiori maschili sono senza peduncolo, piccoli, ovoidi, di color giallo verdastro; i fiori femminei sono diritti e circondati alla base da foglioline e muniti di brattee oblunghe ed acuminate. I frutti o coni eretti, piccoli, a squame coriacee e persistenti, rimangono sull'albero per assai tempo dopo che le squame si sono aperte per lasciar cadere i semi maturati nell'annata.

I *larici* sono proprii delle regioni temperate e fredde dell'emisfero boreale, costituiscono nelle parti montuose delle vaste foreste. Tutte le specie forniscono della scorza per concia e della resina.

Larice comune, pino *larice* (*larix europaea* Des.;

Pinus Larix Linn.; fr. *Mélèze*; ingl. *Larch fir*; ted. *Lärch*; sp. *alerce*). — Il larice regna sui monti come la quercia nelle pianure; esso inalza il suo tronco diritto acuminato da 30 a 40 metri d'altezza e talora fino a 50. I suoi rami numerosi, esili, più o meno pendenti, di color bigio-cinereo o rossigno formano insieme una piramide svelta e grandiosa; si spoglia nel cominciare dell'inverno e si riveste nell'aprile. Le foglie verso il fine della prima ascensione della linfa, da giugno a luglio, si coprono nel mattino prima del levar del sole di una materia gommosa, bianca, dolce, che si adopera in medicina col nome di *manna di Brianzone*. Ha coni piccoli, ovali, oblungi, eretti od orizzontali; è di color bigio che volge poi al bruno quando le squame si sono aperte per la caduta dei semi. Il legno è duro, più pesante di quello dell'abete, di colore rossigno-chiaro e venato, circondato da uno strato sottile d'alburno o giovine legno bianco-giallognolo e provvisto di canali resiniferi; le materie resinifere e concianti che contiene lo preservano a lungo dagli agenti esteriori, e fanno sì che può durare per secoli immerso nell'acqua.

La scorza del larice prima dei venti anni è liscia e di color bigio, quindi per l'azione di un periderma interno che si sviluppa in lamine rosse cremisine gli strati del libro si sollevano e produconsi le screpolature e squamosità esteriori. Si adopera nella concia delle pelli; anzi in alcune località, come nelle montagne del Delfinato, massime nel paese di Brianzone, nelle Alte Alpi, sostituisce quasi esclusivamente la quercia: così in certe parti montuose della Germania, come la Stiria. Aggiungeremo però che le pelli conciate alla scorza di larice sono di un color rossigno più scuro assai che non quello che dà la concia colla scorza di quercia, di abete o di tsuga; d'altronde, per quanta materia conciante si metta, il cuoio riesce sempre alquanto floscio e crudo, e per riescire a bene deve essere ultimato con un bagno di scorza di quercia o di sommacco (1).

Questa scorza può servire eziandio come materia tintoriale. È sulla medesima, nelle piante già vecchie, che si forma l'*agarico bianco*. Egli è praticando dei fori nella scorza del larice, per modo da arrivare fino all'alburno sottostante, che si provoca la trasudazione della materia resinosa, nota in questo caso col nome di *trementina di Venezia*.

Il larice non viene che per eccezione nei climi caldi; esso si piace delle erte dei monti e dei versanti piuttosto settentrionali delle colline, dei siti ove può incontrare ad un tempo aria libera e fresca ed una certa profondità ed umidità nel terreno. Esso costituisce delle vaste foreste ad un'altitudine di 1000

a 2000 metri nelle Alpi svizzere, francesi ed italiane e nei Carpati; si estende fin anche nella Siberia e nella Laponia, ma ivi la sua vegetazione è stentata e vi produce delle varietà che da taluni vennero distinte come specie.

Il larice, come l'abete, ha pure i suoi rappresentanti nell'America: la specie principale e quasi la sola che merita questo grado è quella a cui si dà il nome di *larix americana* o di *L. rubra*, *L. tenuifolia*, *L. Fraseri*, volgarmente detta larice del Canada e *tamarack*, in francese *épinette rouge* o *mélèze d'Amérique*. Esso si distingue dal nostro larice per la sua più bassa statura, pel suoi rami rossigni, per le foglie più corte, pei coni più piccoli, sessili, di color violetto che poi passa al verde, ed infine al giallo più o meno rossigno; il tamarack costituisce delle foreste nell'America del Nord, dal Canada fino alla Virginia, ove il legno e la scorza servono agli stessi usi che il larice europeo. Pare che esso si adatti più di quest'ultimo ai diversi terreni, sieno essi paludosi, e secchi e rocciosi.

Cedri (*Cèdrus*; franc. *cèdre*; ingl. *cedar larch*; ted. *Ceder*). — Chi non conosce almeno di nome i famosi cedri del Libano, il di cui legno (è detto) servì nella costruzione del tempio di Salomone; alberi da cui scolava la celebrata cedria adoperata per ungere le cose preziose e le carte che si volevano preservare dai guasti del tempo?

Il cedro è uno dei più magnifici e più grandi alberi che si conoscano, sia per l'altezza a cui può elevarsi (30 a 40 metri), che per la grossezza del suo tronco (8 a 10 metri di circonferenza), ed ancora per la spaziosa corona di cui si circonda in forma di una piramide di larga base, meno acuminata, ma più compatta che quella dell'abete. I suoi rami non si flettono come quelli di quest'ultimo e non sono sinuosi come nel larice, ma si protendono orizzontalmente a ventaglio, larghi, frondosi come tanti piani sovrapposti a breve distanza e gradatamente diminuenti di lunghezza fino a terminare in una punta leggermente inclinata.

Pel suo fogliame aghiforme, rigido, riunito a mazzetti all'estremità dei cortissimi ramoscelli, somiglia alquanto ai larici, a cui si avvicina per qualche altro carattere, talmente che alcuni lo chiamarono *larix cedrus*; esso però si discosta per le sue foglie persistenti. Il cedro ci ricorda l'abete pe' suoi coni o strobili, i quali sono costituiti da larghe squame coriacee ed arrotondate, imbricate e caduche; la loro forma è però meno oblunga e ci rappresenta più perfettamente quella di un uovo, di cui ha quasi il volume.

Il legno del cedro somiglia a quello dell'abete e del picea; è sprovvisto, come questo, di canali resiniferi, sebbene senta un odore aromatico assai pronunziato, dovuto forse a qualche cellula contenente la

(1) Questa è la pratica che abbiamo introdotta nella nostra manifattura. (A.)

materia essenziale. Questo legno è però più fino, di colore giallo o rosso-bruno più cupo, con alborno bianco.

La scorza è bruna cinerea, liscia nelle piante giovani; ad oltre vent'anni si screpola e prende un colore bruno più cupo: nell'interno della scorza medesima si vedono dei piccoli vacui resiniferi, la quale, per la materia conciante e resinifera che contiene, potrebbe adoperarsi nella concia delle pelli.

Il cedro, che anticamente doveva coprire su di una grande estensione la catena dei monti del Libano, è ridotto oramai ad alcune vecchie piante, probabilmente destinate a scomparire o perché non vi trovano più le condizioni favorevoli, o per la devastazione che ne viene fatta dai così detti *touristes*. Fortunatamente che quest'albero leggendario venne trovato in altri monti dell'Asia Minore, sul Bulgardach, del Tauro, quindi nell'Africa settentrionale nei monti Mouzaia, Bordjem, Bellesma, ecc. ad oltre 1400 m. di altitudine sopramarina.

Del resto, il cedro del Libano è oramai diffuso in quasi tutti i giardini dell'Europa meridionale e centrale, a cominciare da quello del Giardino delle piante di Parigi, fino a quelli di Torino ed a quelli dei privati sulle colline piemontesi (1). Esso vegeta assai bene nei nostri climi, purché ad una certa altezza, in siti non troppo umidi e riparati dai tardi geli della primavera.

Oltre al cedro del Libano o di Fenicia, si contano due altre specie, il *cedrus atlantica* o d'Africa ed il *cedrus deodara* o dell'India.

Il primo, che secondo alcuni non sarebbe che una varietà, si trova associato a quello del Libano nella catena del Mouzaia nell'Algeria; esso si distingue per la maggior elevazione e per la forma più svelta, per la cima più dritta ed acuminata, per i rami più piccoli e flessibili o per le foglie più grosse, bianche a riflesso argenteo alla parte inferiore; i suoi rami sono meno grossi e più inclinati. Gli strobili sono eziandio più sviluppati; la scorza più grossa e scabra è di un colore bigio-cinereo; il legno è bianco venato di giallo, di una struttura assai fine ed omogenea. Essendo meno sensibile al freddo che il cedro, si potrebbe tentare con esso il rimboscamento di alcune delle nostre colline.

Non faremo che citare il cedro sacro dell'Imalaya, il di cui nome in lingua sanscrita *Deva-darâ* significa *dato a Dio*. Assai raro e già coltivato fra noi come albero d'ornamento per l'elegante e grandiosa sua forma.

Quando si potesse facilmente moltiplicare sarebbe certo un bell'acquisto, per la qualità preziosa del suo legno ben più duro e resistente che quello

del cedro del Libano (1) ed a cui devono probabilmente attribuirsi i pregi che a questo riconoscevano gli antichi.

Pini (Pinus). — I pini, che alcuni botanici come Linneo riunirono cogli abeti e altri generi di conifere, si distinguono dagli abeti, dai picea e dai larici per la loro forma non così completamente piramidale e più particolarmente in ciò che, mentre i generi di cui abbiamo prima parlato hanno i rami circondati da foglie sparse, solitarie; nei pini, al contrario, le foglie sono riunite a mazzetti, a due, a tre o cinque riunite insieme in una stessa guaina squamosa; foglie che sono generalmente più lunghe e lineari. Differiscono ancora notevolmente per i frutti: negli abeti, non che nei generi più vicini, i coni o strobili hanno squame meno grosse ed assottigliate alle estremità; nei pini le squame degli strobili che succedono ai fiori femminei all'estremità dei ramoscelli sono invece dure, lignee, cuneiformi e munite ciascuna al dissotto dell'apice di una protuberanza più o meno pronunziata, che lor dà l'aspetto piramidale. Differiscono ancora dacché non si staccano, ma si allontanano le une dalle altre all'epoca della loro maturità; tali squame sono disposte a spirale, serrate tutto all'ingiro dell'asse o rachide che le sostiene.

Il vasto genere dei pini venne diviso in varie sezioni o grandi specie distinte particolarmente dal numero delle foglie contenute in ciascuna guaina. Queste sezioni sono il *Pinus pinaster*, *sylvestris* e *P. pinea*, *P. taeda*, *P. pseudo-strobus*, *P. strobus*, *P. cembra*.

Pini geminati o a due foglie. — Questa sezione comprende il maggior numero delle specie dei pini d'Europa, che sono eziandio quelle da antico utilizzate nei nostri paesi.

Nei pini a due foglie le guaine di esse sono persistenti, i coni o strobili sono leggermente inclinati o pendenti, i semi, che maturano più lentamente che nelle altre sezioni, sono muniti di un'ala più o meno sviluppata e grossa.

Pino comune o selvatico, P. di Riga, di Scozia (*pinus sylvestris*; fr. *pin sylvestre* ou d'Ecosse, *pin rouge*, *pinasse*; ingl. *Scotch pine*, *red pine*; ted. *Weisseföhre* o *Kienföhre*). — Questa specie di pino, che può essere presa a tipo del genere, è un grande albero che cresce all'altezza di 30 fino a 40 metri, con un tronco non sempre diritto ed avente al massimo 3 o 4 m. di diametro.

I rami, che non appaiono che ad una certa altezza,

(1) Questa maggior durezza e resistenza del cedro deodara lascia pensare che ai tempi di Salomone abbia potuto trovarsi sul Libano insieme col cedro comune, e quindi sia quello di cui la Sacra Scrittura e Plinio hanno decantato le proprietà e gli usi.

(1) Ne abbiamo veduta una bella piantagione tra Sciolze e Bardassano sopra Gassino. (A.)

sono numerosi e verticillati, con foglie geminate, luoghi più che negli abeti e nei larici, di colore verde-chiaro talora volgente al bigio, rigide, acuminate; strobili solitarii o riuniti a due, a tre, di 5 o 6 centim. di lunghezza, oblungi, conici, allargati alla base, acuti al vertice e leggermente pendenti, con squame piramidali terminate in punta; semi piccolissimi, elastici, d'un bigio più o meno scuro e lucente, muniti di un'ala sottile, quasi trasparente, che si stacca assai facilmente.

Il legno è rossiccio, con canali resiniferi longitudinali ben manifesti; dall'alburno bianco che lo circonda, scola abbondante la resina quando si fa una intaccatura trasversale all'albero.

La scorza è screpolata, bruna o liscia, più o meno squamosa, secondo l'età della pianta o del ramo. La parte inferiore del tronco nei vecchi pini è d'ordinario di un bruno scuro quasi nero e ricoperta da numerosi strati che ne fanno apparire la superficie molto screpolata, massime nella direzione verticale.

I canali resiniferi che contiene quella piccola parte del libro che ha conservato la sua attività sono poco sviluppati.

Nella parte screpolata superficiale della scorza non s'incontrano mai nei pini delle cellule del libro lignificato: da questo carattere e dalle appendici membranacee, o ali delle squame della parte esterna, la scorza del pino si distingue da quella del picea ed altre.

Le parti superiori del tronco, come pure i rami ed in generale le giovani piante, hanno la scorza di colore giallo-rossigno o rugginoso, e le squame piate, alate, si staccano sfogliandosi come le pagine di un libro. La forma di queste squame è caratteristica, per ciò che non si presentano mai ad angolo retto; a motivo di tale sfogliamento, a 10 m. di altezza questi pini hanno la scorza liscia, brillante e di color rosso tanto più vivo e puro che la vegetazione della pianta è più rigogliosa.

Questa scorza, sebbene non sia così stimata come quella degli abeti o dei tsuga per la concia delle pelli, s'impiega talora a quest'uso, sia sola o mista agli strobili frantumati dopo averne levato il seme; si adopera pure per tingere e rendere più resistenti le reti dei pescatori. Contenendo essa una materia amidacea e gommosa, ci si spiega come alcune popolazioni del Nord se ne servano come materia alimentare per il bestiame suino ed anche per gli uomini in casi di carestia.

Da questa scorza, non che dai teneri ramoscelli, si può ottenere una sorta di alcole per fermentazione (1).

Si conoscono diverse varietà del pino comune, alcune delle quali ci pare si vollero a torto elevare al

grado di specie; così abbiamo il pino rosso di Riga, a tronco più diritto, più elevato e di forma più piramidale (2) che quello delle nostre Alpi e dei Vosgi, il quale ha il tronco più contorto, scorza meno rossa, più bigia e screpolata, con foglie più corte e meno glauche, ramificazione più bassa, coni più piccoli e solitarii ed a squame più piane che nella razza del Nord.

Di questa stessa specie si ha poi la varietà fastigiata od a piramide acuta, coi rami serrati contro il tronco e diretti verso la punta. Vi sono inoltre le varietà con gli strobili riuniti a mazzetti, altre coi rami compatti (pino degli Urali), altre con le foglie grosse, disposte a spira intorno ai rami (pino a spirale).

Alcune di queste variazioni si possono già osservare in una stessa generazione: così i semi di pino di Riga o di Scozia, seminati in alcune località dei nostri monti, potranno dare l'una o le altre varietà, diritte, elevate, o contorte e basse, a seconda che il clima è più rigido o i terreni sono più o meno feraci e freschi, al riparo dei venti impetuosi, o che crescono in condizioni opposte, cioè in terreni secchi, sterili, esposti all'azione dei venti ed agli insetti che obbligano la pianta a produrre nuove cime in sostituzione di quelle guastate.

Tra queste semplici razze del pino silvestre comprendiamo pure il pino uncinato (*pinus uncinata*, *P. pumilio*, *P. mugho*; fr. *pin à crochets* o *pin-eria*; ingl. *Knee pine*; ted. *Legföhre* o *Krumholzkiefer*), che cresce assai lentamente e forma delle foreste assai estese, quasi prateiformi, nelle Alpi (3) ad un'altitudine di 1500 a 2500 metri, negli Appennini fino a 7730 metri, e differisce dal tipo solo per caratteri secondarii. La scorza ha la stessa struttura, ma è di un bigio uniforme in tutta la lunghezza del tronco. Ha rami gracili e radi, foglie d'un verde cupo, e, cosa più singolare, le protuberanze delle squame dei suoi piccoli coni sono terminate da piccoli uncini, d'onde il nome di questa specie o razza di pino.

Da questa scorza di pino scola una trementina di grato odore, nota nelle drogherie col nome di *balsamo dei Carpazi*.

Il *pino laricio* (*pinus laricio*, *pino di Corsica*; ingl. *corsican pine*). — È un albero di prima grandezza, che s'inalza talora a 45 metri, con un tronco di 5 m. e più di circonferenza e dapprima di forma

(2) È questa razza di pino che s'incontra nella Siberia e che popola particolarmente le foreste scandinave a 60 e fino a 70° di latitudine artica, che fornisce i più stimati alberi di marina e costruzioni. (A.)

(3) Questo pino ed il cembro coprono tuttora molte cime dei monti del Tirolo, della Stiria e Carinzia; sarebbe a desiderarsi che si venissero rimboscando con essi le vette denudate delle nostre Alpi. (A.)

(1) Vedi nostri studi sui residui di concia delle pelli.

piramidale a base assai vicina alla terra, il quale si spoglia assai presto de' suoi rami inferiori, e rimane poi completamente nudo fino al disotto della cima, che sui cento anni è corta, schiacciata e costituita da grossi rami poco regolarmente disposti.

Le sue foglie sono di color verde piuttosto scuro, acuminate, alquanto pungenti; le gemme di queste sono pure terminate a punta e assai cariche di materia resinosa: con brevemente peduncolati e disposti quasi orizzontalmente, di color bruno giallognolo e lucente, oblungi, di 6 a 7 centim. di lunghezza; squame carenate con protuberanza centrale; semi ovoidi bigi o giallo-bruni.

La scorza è piuttosto grossa esternamente, di colore bigio-argentino, formata come quella del pino silvestre, di squame alternate, bigie e rosso-violacee, dovute al libro trasformato in una sorta di sovero secco e fragile. Il legno è di colore rosso-rosso più o meno volgente al bruno, con istrati annui e canali resiniferi assai apparenti, talora così impregnati di resina da prendere un aspetto corneo.

Questa specie di pino è propria della regione mediterranea; assai comune nei monti della Corsica, della Sardegna e della Sicilia, è piuttosto robusta e si piace dei terreni cretacei e calcari in situazione piuttosto ben esposta ai raggi solari.

Il pino *laricio* di Calabria è una varietà del precedente, che si distingue per i suoi rami più sottili e diretti all'insù come le braccia di un candelabro; la forma è più spiegatamente piramidale, le foglie alquanto più lunghe: per tutti gli altri caratteri si confonde col pino di Corsica.

Un'altra varietà più piccola è il pino *laricio* nero, pino d'Austria o d'Ungheria; franc. *pin noir laricio*, ou *pin d'Autriche*; ingl. *black pine*; ted. *schwarz Föhre*, che differisce dal pino corso per la sua ramificazione più grossa e più robusta, maggiormente frondosa, con foglie più corte, rigide e scure. Il tronco è sovente un po' contorto, con cima meno piramidale, quasi ovoide, che si allarga in un'età più avanzata per modo da somigliare quasi ad un'ombrella, forma propria del pino a pignoli.

La scorza è molto grossa, screpolata e di colore bigio-bruno; il legno è alquanto più duro che nel pino di Corsica. Preferisce i terreni calcari. Esso costituisce vaste foreste nella Stiria, Carinzia, Carniola, Gorizia, Croazia, nella Moravia e nella Transilvania, ove s'incontra da 100 fino a 1400 metri di altitudine; viene assai bene ai piedi delle nostre Alpi e perfino nelle pianure del Canavese (Piemonte), come l'abbiamo noi stessi sperimentato, dove, insieme al pino strobo, di cui diremo, ci diede i migliori risultati quanto a rigogliosa vegetazione e pronto accrescimento.

Il pino di Tauride o di Romagna, che si è trovato nell'Asia Minore e negli Appennini, non pare che una

variazione di quello d'Austria. Così dicasi di quello delle Cevennes in Francia.

Pino marittimo (*pinus maritima*, *pinus pinaster*; fr. *pin maritime*, *P. de Bordeaux ou des Landes*; ingl. *cluster pine* o *seaside pine*). — È un albero di 25 a 30 m. di altezza, ed il cui tronco talora può crescere per modo da misurare 4 a 5 m. di circonferenza, con foglie di color verde-giallo un po' lucenti, più grosse e carnose che nelle specie precedenti; fiori maschili in amenti, riuniti in grappoli all'estremità dei rami, ovoidi, giallognoli; con pendenti quasi senza peduncolo, oblungi, acuminate, di color rosso bruno assai vivo e lucente, con squame legnose fortemente serrate o piramidali, terminate da scudo romboidale e carenate, contenenti dei semi ovoidi assai voluminosi, neri, lucenti, alati. Il pino marittimo ha una cima piramidale e regolare con rami numerosi e verticillati; sovente però è contorto a causa dei venti o delle intaccature che gli si fanno al tronco per estrarre la resina; è d'altronde poco frondoso, ed invecchiando si spoglia delle ramificazioni inferiori.

La scorza, alquanto più grossa e screpolata che quella del pino silvestre, è di colore violaceo scuro, è tutta formata da lamine sottili di materia suberosa secca, che dividono in squame il libro della scorza medesima.

Il legno è di color rossiccio più o meno cupo, duro e pesante, a fibra piuttosto grossolana. L'alburno che lo circonda è bianco-giallognolo; è uno dei più resinosi di tutte le conifere, e però si conosce dai grossi canali resiniferi longitudinali che si presentano in forma di striscie colorate in rosso-bruno dalla resina che vi si è cumulata. L'estrazione della resina si pratica facendo delle incisioni di 10 centim. di larghezza, concave e rettangolari, al piede dell'albero, per modo da penetrare fino all'alburno; siffatte intaccature si devono allungare gradatamente di tal maniera da arrivare in cinque anni all'altezza di 5 metri circa, dopo di che se ne comincia una seconda, poi una terza, e così via dicendosi per 150 anni ed oltre. Il pino marittimo è uno dei più diffusi; esso si trova indigeno in tutti i paesi marittimi d'Europa col nome di *pinados* o di *pignadas*. Forma grandi foreste nel Bordelais e nelle Landes, lungo tutto il litorale atlantico fino alle coste della Bretagna, sulle rive del Mediterraneo e dell'Adriatico ed alle falde dell'Appennino, e più in là nella Grecia, nella Turchia, nel Marocco e perfino nell'India, nel Giappone, nella Cina e nell'Australia, donde i diversi nomi, a seconda della provenienza. Esso non si trova generalmente più in su che a 1000 metri di altitudine, e si piace assai più dei terreni siltici, sabbiosi che dei calcari, e però venne utilizzato per fissare le sabbie ed impedirne la devastazione operata dai venti che le sospingono.

Pino di Aleppo (*pinus halepensis*; fr. *pin d'Alep*, *pin de Jérusalem*; ingl. *Alep pine*; ted. *Seestrandkiefer*; sp. *pino de Alepo*; *senobar* degli Arabi).

— Albero di portamento e statura variabile: in gioventù fino ai dodici anni è arbusto molto frondoso e piramidale a cominciare dalla base, poi si allunga e si fa più conico fino ai venti anni, in cui si spoglia dei rami inferiori, si espande alla cima, la quale si fa tondeggianti e quasi stacciata all'apice, costituita da rami gracili allungati con foglie gemine e in una guaina corta, lunghe, filiformi, acuminate, di color verde chiaro. Porta fiori maschili oblungi, rossigni; coni pendenti, solitarii o verticillati, con peduncoli brevi, conici ed acuminati, di color bruno-rossigno o giallastro e lucente, con squame a scudo romboidale quasi piano, i quali contengono dei semi neri o biglioscuro, ovoidi ed alati.

La scorza è liscia, di colore bigio-cenerino od argenteo nella prima età, poi screpolata e si fa rosso-scura, presentando nell'interno lamine sottili di periderma o tessuto suberoso secco interposto.

Questa materia conciante è una delle più usate dagli indigeni dell'Algeria: a tal fine la mescolano coll'allume. Vedremo più innanzi, trattando delle foglie, che questa pratica di mescolare l'allume alle materie concianti è pure seguita dai Sardi.

Legno biancastro, leggermente macchiato di rosso, con albume bianco abbondante.

Il pino d'Aleppo si piace dei terreni calcarei, piuttosto secchi e caldi, è proprio dei climi meridionali e temperati, come Italia centrale e meridionale, Spagna, Provenza, Algeria, Delta d'Egitto ed Asia Minore, ove si trova ad un'altitudine di 600 ad 800 metri.

Pino da pignoli (*pinus pinea*, *P. sativa*; fr. *pin d'Italie*, *pin pinier*, *pin parasol*; ingl. *stone pine*; ted. *Pinienbaum*; sp. *pino pinonero*). — Se per caratteri botanici desunti dal frutto, dai fiori, dal legno, ecc. non si deve esitare a collocarlo tra le conifere e nella famiglia dei pini; se ne scosta di molto e si distingue subito da tutti gli altri pini per la forma che ci rappresenta un'ombrella o parasole colossale, il di cui tronco cilindrico, di 30 e più metri di altezza, espande in giro i suoi rami per modo da simulare una cupola grandiosa di circa 90 metri di circonferenza. Allora più che d'un pino ha l'aspetto di palma, e difatti il clima in cui vegeta è piuttosto quello delle palme che delle conifere, cioè l'Italia meridionale, la Grecia, l'Asia occidentale, l'Algeria, il Marocco, ecc. Ha foglie gemine e numerose, lunghe, filiformi, di color verde intenso. I suoi fiori maschi, collocati sui rami superiori, sono molto avvicinati a formanti una spiga grossa e lunga di color giallo. I frutti o pigne sono solitarie, ovvero accoppiate, opposte, assai voluminose (8 a 10 centim. di diametro su 10 a 18 di lunghezza), di forma ovoide, ottusa, quasi tonde, erette e più soventi orizzontali o pendenti, di color

rosso bruno lucente, con larghe scaglie legnose, piramidate, ad umbone quasi quadrangolare, persistenti, ma che si aprono alla maturità dei semi, due per ciascuna squama, bruni, ovoidi, bialunghi, con ala brevissima e poco aderente, a guscio più o meno duro, contenente una mandorla dolce, oleosa e commestibile, detta pinolo o pinocchio. La scorza del ramo è somigliante a quella del pino comune o silvestre e screpolata; si stacca a falde di color rosso ocraceo frammiste a lamine sottili e biancastre.

Il legno è leggero, di color biancastro, assai fine e resistente, simile a quello del pino marittimo, con la differenza che nel pino da pignoli i canali resiniferi sono assai meno sviluppati, quindi meno resinosi. Prossime al pino da pignoli sono diverse specie tutte esotiche, assai più piccole, originarie della California e del Messico: tra queste menzioneremo il *pino di Fremont* (*pinus fremontiana*), il quale si distingue da tutti gli altri, perchè invece di due foglie in una guaina non ne presenta generalmente che una grossa quasi cilindrica, rigida ed acuminata, di color verde chiaro; talora ha foglie gemine, ma saldate per un tratto della loro lunghezza. L'albero, che per questo fogliame somiglia ad alcune delle nostre piante lacustri, s'inalza 10 metri, il tronco ha scorza bigio-cinerea, con numerosi a squame di una certa grossezza, contenenti semi oblungi, dolci ed oleosi.

Pini a tre foglie in una guaina. — Tuttoché assai numerosi, i pini di questo gruppo non hanno grande importanza per noi, essendo la massima parte alberi americani od asiatici e per ora solo ornamentali. I loro coni sono per lo più orizzontali od obliqui piuttosto che eretti o pendenti, talora riuniti a verticilli, con squame serrate, grosse, legnose, a protuberanze saglienti, talora acuminate; fanno semi con ali assai più lunghe e aderenti che in quelli del precedente gruppo.

Tra i più notevoli pini di questo gruppo menzioneremo i seguenti: *pino di Sabine* (*pinus sabiniana*). Albero di 40 a 45 m. di altezza per 3 a 4 di circonferenza, che Douglas trovò nel pendio ovest delle Cordigliere d'America a 40° di latitudine, di forma piramidale, a foglie aciculari, molto allungate, glauche, flessibili, con fusto diritto, coperto di scorza liscia, bianca nelle giovani piante e bigio-cinerea o azzurrognola nelle adulte. Ha coni ovoidi, acuminati, più grossi ancora di quelli del pino da pignoli, cioè sono di 25 a 30 centimetri di lunghezza per 15 a 16 di diametro, peduncolati, riuniti a verticilli di 3 a 6 intorno ai rami, con squame brune, terminate da uncino appuntato, le quali contengono dei semi oblungi a mandorla dolce racchiusa in un guscio bruno scuro ed alato.

Pino di Coulter (*P. Coulteri* o *macrocarpa*), *pino di Monterey*, che abita la California ed i monti di Santa Lucia a 1000 metri di altitudine. È di tutti i

pini quello che ha il frutto o cono più voluminoso; misura da circa 30 centim. di lunghezza, e pesa da circa 2 chilogr.; le sue squame sono pure uncinatate; i semi sono però più piccoli che nel *pinus sabiniana*; per l'aspetto generale e per gli usi delle diverse parti somiglia al precedente.

Non citeremo che per memoria il *pinus insignis* che cresce nelle stesse località, notevole per l'eleganza delle sue forme a piramide fastigiata nel genere del nostro pino, con coni piccoli, con foglie lunghe e di un bel verde gaio, che cresce nel paese natale fino all'altezza di 25 a 30 metri.

Pino resinoso della Virginia o pino dall'incenso (*pinus taeda*; fr. *pin de l'encens*; ingl. *loblolly*), che costituisce foreste negli Stati Uniti del Sud in terreni sabbiosi e piani. Il fusto, coperto di scorza bigio-cinerea, s'inalza a 30 metri d'altezza con cima allargata, foglie piccole di 15 a 20 centim. e dentellate; strobili piccoli, cilindro-conici, rossicci.

Pino ruvido degli Stati Uniti (*pinus rigida*), che abita la parte orientale degli Stati Uniti, è più robusto del precedente, al quale somiglia per diversi caratteri, cresce un po' meno, è più tortuoso; ha foglie più piccole (12 centim.), di color verde cupo; coni di 6 a 10 cent., a semi piccolissimi ed angolosi.

Pino della Florida, pino da seope (*pinus australis* e *pinus palustris*; *pitch pine* o *boom pine* degli Inglesi ed Americani), assai comune negli Stati Uniti del Sud, ove copre grandi tratti di terreno, e costituisce quelli che là si chiamano *pine barrens*; s'inalza a 30 metri in terreni freschi, sabbiosi, silicei, ma non così paludosi come si credeva. È poco frondoso, ed i suoi rami sono piuttosto sparsi ed irregolarmente disposti; foglie grosse, lunghe, flessibili, cumulate all'apice: si adoperano per fare granate. Ha strobili di 18 cent. di lunghezza, cilindro-conici, acuminati e ricurvi come nel pino marittimo; semi ovoidi, irregolari, compressi, nero-lucenti ed alati; legno molto resinoso e durevole: questo pino è quello che fornisce la trementina di Boston.

Il *pino di Benthham* (*pinus benthamiana*), che appartiene alla California, è pure fra quelli che possono essere introdotti. È un grand'albero di 50 a 60 m. di altezza, con fusto coperto da una scorza liscia bruno-giallastra, rami numerosi e verticillati, foglie lunghe 20 centim., coni piccoli, cilindro-conici, leggermente incurvati, di color giallo-rossigno lucente, con semi ovoidi, angolosi, muniti di ala piuttosto estesa.

Non diremo del *pino teocote* o *pino da torcie* dei monti d'Orizaba nel Messico, né del *pinus longifolia* dell'Imalaya, né tampoco del pino a scorza bianca, *pinus bungeana* della Cina, assai curiosi per i botanici, ma tuttora poco noti e di non facile acclimazione.

Pini a cinque foglie in una guaina. — I pini di

questo gruppo hanno fra noi in Europa come unico rappresentante il pino cembro; essi si distinguono dal gruppo precedente non solo pel numero delle foglie, ma per la caducità della guaina, entro la quale sono comprese alla base: una parte delle conifere di questo gruppo ha i coni eretti e senza peduncolo, con maturazione autunnale e biennale: tali sono i pini cembroidi; in altri i coni sono pendenti, come il pino strobo e somiglianti.

Pino cembro o zimbro (*pinus cembra*; fr. *cembro*, *finier*, *ceimbrot*, *auvier*; ingl. *siberian pine*, *swiss pine*; ted. *Zürbelföhre* o *Arve*). — È fra tutte le specie di pini uno dei più lenti a crescere, ed è ancor meno elegante del pino silvestre delle nostre Alpi nel portamento; esso non raggiunge che difficilmente i 15 m. d'altezza; però è il cembro uno dei più diffusi, e ciò lo deve alla robustezza del suo organismo, che gli permette di vivere e lungamente nei climi i più glaciali, nei piani e sino nei più ripidi clivi. Lo s'incontra nei monti del Tirolo, della Valtellina, del Bellunese, della Savoia, del Delphinato, della Provenza e sui Carpati, ove supera in altitudine il limite della vegetazione degli abeti. Si trova nei monti della Transilvania e negli Urali, abbonda nella Siberia settentrionale e si spinge fino al di là della Lena, nell'Altai, nella Manciuria e nell'estremo Kamtschatka presso il circolo boreale.

Il cembro ha una ramificazione piramidale ed ovale ma irregolare, formata da grossi rami tortuosi, rilevati all'insù, sparsi anziché verticillati; le foglie lunghe 6 a 10 centim., rigide, acuminate, glauche specialmente al di sotto, riunite a cinque in una guaina allungata e caduca; i fiori maschili portati all'apice dei rami fra le foglie, sono oblungi, rossi, poi gialli; i femminei rosso-violacei; i coni senza peduncolo, eretti, ovali, ottusi, di colore bigio-verdastro o bruno non lucente, di 8 a 10 centim. di lunghezza, a squame poco imbricate, non molto consistenti, rigate e con piccola protuberanza; i semi grossi, obovati, costituiti da un guscio bruno non alato e da una mandorla o pignolo dolce ed oleoso.

La scorza è di color bigio-verdognolo nelle giovani piante (i ramoscelli sono talora ricoperti da una lanugine bruno-gialla), liscia o con piccole protuberanze. Nei cembri molto vecchi però è largamente screpolata e squamosa, e in allora il colore appare rossiccio; si osservano in essa dei piccoli vani resiniferi come nell'abete. Può servire come materia conciante, ma non è stimata come quella degli abeti; serve pure a tingere l'acquavite.

Il legno è bianco leggermente volgente al rosso ranciato, leggero ma compatto, a grana finissima, poco venato, facile da lavorare, e però viene adoperato dai montanari della Svizzera e del Tirolo per fare giocattoli e sculture.

Col mezzo d'intaccature fatte nel fusto dell'albero

si ottiene una trementina molto fluida, da cui si può avere una resina trasparente di grato odore cedrino; è l'essenza utilizzabile per la fabbricazione dei cuoi verniciati.

Pino di Weimouth (*pinus strobus*; fr. *pin du Nord*; ingl. *Weimouth pine*; ted. *Weimouth Föhre*).

— È uno dei più alti e più eleganti pini che si conoscano: esso s'inalza all'altezza di 60 metri. Il suo fusto è diritto ed elastico, con rami regolarmente distribuiti per modo da costituire un'imponente piramide a cima acuminata, svelta e leggera. Ha foglie assai lunghe, gracili, triangolari, di un bel verde gaio e lucente su di una delle tre faccie che paiono come striate di bianco (se ne contano cinque in una guaina caduca, erette per modo da somigliare ad altrettanti pennacchi riuniti all'estremità dei ramoscetti assai molli e pieghevoli); coni cilindrici fusiformi, di 12 a 15 centim. di lunghezza, pendenti, leggermente arcuati, con squame larghe, poco imbricate e come spugnose, con protuberanza terminale contenente dei semi ovoidi, bruni, muniti di una lunga appendice alata.

La scorza nella giovane età è verde, liscia, di consistenza plastica, molle e come elastica sotto le dita. Qua e là sulla medesima si vedono piccole rigonfiature che dipendono dai serbatoi del tessuto cellulare verde sottostante, contenente una trementina assai fluida, incolore e trasparente; solo sui 30 a 40 anni la scorza si scroppola senza sfaldarsi, come negli altri pini. Il libro interno, tuttavia vivente, fa distinguere lo strobo dagli altri pini per i numerosissimi canali resiniferi che contiene, insieme a diversi canali radiati.

Il legno è bianco, volgente appena al rosso leggero e assai omogeneo, poco resinoso, e però i canali resiniferi sono radi e grossi. La trementina che contengono contiene molta essenza volatile. Negli Stati Uniti è frequentemente adoperato nella costruzioni terrestri e navali e nella scultura.

Il pino strobo o di Weimouth cresce piuttosto alle falde dei monti e nelle colline. Si adatta di terreni i più mediocri purché freschi, e ci riesce benissimo in quelli piuttosto ghiaiosi ma umidi dei dintorni di Cirié, in esposizione nord-ovest: la rapidità del suo accrescimento lo farebbe quasi preferire ai pioppi.

Specie vicino, se non semplici varietà o razze del pino strobo di America sono il pino gigante del Nepal (*pinus strobus excelsa*) ed il *pinus peuce* della Macedonia. Il primo costituisce delle foreste nei monti dell'India a 2000 fino a 3000 metri di altitudine sopramarina; esso è molto somigliante al Weimouth, dal quale differisce solo per le foglie d'un verde più chiaro, più allungate, larghe ed alquanto inclinate, d'onde il nome di pino dalle foglie pendenti proposto da Kirwan. È albero molto apprezzato nell'India, ove lo si tiene come il re dei pini.

Molta analogia col pino di Weimouth presenta eziandio il pino di Lambert (*pinus Lambertiana*) di California, uno dei più colossali tra i pini. Si eleva a 60 metri di altezza. Esso costituisce foreste nelle Montagne Rocciose; il suo tronco è diritto e coperto da scorza bigia più o meno bruna e liscia; ha rami alquanto inclinati a modo dell'abete; foglie verdi brillanti con doppia riga biancastra; cono all'estremo dei rami assai voluminoso, di 30 a 40 cent. di lunghezza per 9 a 10 di diametro, pendente all'epoca della maturità; semi grossi con lunga ala a guscio rossigno e liscio con entro una mandorla dolce e comestibile.

Oltre alla scorza per concia ed al legno per costruzioni, il pino di Lambert fornisce della resina mediante intaccature fatte fino all'alburno; se poi si trafora al di là dell'alburno nel duramine o cuore del legno, ne trasuda una materia di sapore dolci-gno, untuosa e alimentare.

Le famiglie di conifere che seguono quella delle abietinee, sebbene assai interessanti pel botanico, per l'arte forestale e per la decorazione dei giardini, non hanno grande importanza per noi, poiché non vi troviamo presentemente scorze abbastanza impiegate alla concia delle pelli, e poche eziandio sono quelle che ci forniscono resine utilizzate come materia prima nell'industria cuoiaia.

La famiglia delle araucarie merita a questo riguardo speciale considerazione. Essa comprende grandi alberi di portamento piramidale, allargato, aventi una certa somiglianza coi pini, anzi si potrebbero chiamare i pini dell'emisfero australe. Difatti essi sono per la maggior parte originarii dell'Australia, della Nuova Caledonia ed alcuni dell'America meridionale, vivono nei climi piuttosto caldi. Tutte le specie hanno foglie alterne, rugose, lanceolate, senza picciolo, coni ovoidi o sferici generalmente molto voluminosi, a squame grosse, coriacee o legnose, contenenti un solo seme non alato, cadente colla squama a cui aderisce (genere *araucaria*) od è libero (genere *dammara*) all'epoca della maturazione, che avviene nell'anno successivo alla fioritura e fruttificazione.

L'*araucaria imbricata* o del Chili è la specie più robusta e più conosciuta; è originaria dei monti del Chili, ove forma vaste foreste. È un albero che può elevarsi a 50 metri, con forma piramidale costituita come da tanti piani composti generalmente di cinque rami. Le foglie sono rigide, ovali, lanceolate, acuminate, pungenti, di color verde scuro; ha coni globulosi con punta, eretti, di color bruno, di 16 centim. di lunghezza, e contengono semi angolosi, lucenti, con mandorlo comestibile.

Questa specie può crescere ancora nei nostri climi dell'Italia settentrionale in piena terra; noi l'abbiamo conservata presso Cirié senza altra protezione che

poche foglie secche al piede nel rigido inverno del 1871-72.

Araucaria di Cunningham (*araucaria* od *entacta Cunninghamii*) d'Australia. Albero di 30 a 40 m. di altezza, con tronco diritto, ricoperto da una scorza di color bigio scuro e lucente, contenente una materia resinosa assai abbondante. Ha rami verticillati con foglie strette, acuminate, rigide, alquanto incurvate e sparse sui rami; coni ovoidi, ottusi, lunghi 7 a 8 centim.

Questa specie regge meno che l'imbricata nei nostri climi: però se ne vedono in piena terra nelle parti più meridionali della Francia e nelle provincie centrali e meridionali d'Italia.

Araucaria di Norfolk (*araucaria* o *entacta excelsa*; ingl. *Norfolk island pine*). — È la più elevata del genere: nell'isola sua natale, Norfolk, al nord-ovest della Nuova Zelanda, se ne vedono da 60 a 70 metri di altezza con 7 a 9 m. di circonferenza alla base del tronco diritto, con ramificazione orizzontale o leggermente inclinata, disposta a strati regolari che si vanno gradatamente restringendo fino alla cima per modo da costituire una piramide gigantesca ed elegante ad un tempo. Ha foglie piccole, lineari, ricurve, di colore verde d'erba nascente, coni assai voluminosi, con squame coriacee, larghe, contenenti seme alato.

L'*araucaria* gigante potrebbe forse utilmente introdursi nelle isole di Sardegna e di Sicilia.

Non faremo che citare l'*araucaria brasiliensis*, l'*A. Budwillii*; nè possono trattenerci gran fatto le diverse specie del genere *dammara*; grandi alberi coniferi dell'Australia, della Nuova Zelanda e delle isole della Polinesia australe, notevoli particolarmente per la reputata resina che porta il nome stesso del genere. Hanno foglie piuttosto larghe, paragonate a quelle dei pini, oblunghe, ellittiche, lanceolate, coriacee e d'una certa grossezza; coni ovoidi o quasi sferici, a squame coriacee, legnose, serrate, contenenti ciascuna un seme rovesciato e aderente alla sua estremità.

Il più importante è il *dammara australis*, *kauri pine* della Nuova Zelanda, pino di 40 e più metri di altezza, ricoperto da una scorza bigio-cinerea, e dal cui tronco trasuda la resina già nominata.

Il genere *sequoia* o *Wellingtonia*, che alcuni naturalisti mettono nelle *araucariee*, altri nelle *cupressinee*, per l'insieme de' suoi caratteri costituisce difatti il nesso tra l'uno e l'altro gruppo. Esso comprende solo alcune specie, tutte dell'America del Nord, e che insieme agli eucalipti sono considerati i giganti del regno vegetale, e certo i più grandi alberi delle conifere.

Il *sequoia* o *Wellingtonia* o *Washingtonia gigantea*, *mammoth tree* degli Americani del Nord, nel suo paese natale, la California, s'inalza ad oltre

100 metri d'altezza ed il suo tronco misura 8 a 10 metri alla base e 21 a 30 m. di circonferenza. È fronzuto; visto ad una certa distanza si presenta come una immensa piramide quasi cilindrica; però nella sua giovane età, quando non ha ancora perduto i rami inferiori, ha una forma piramidale conica; la sua ramificazione comincia alla base e si spiega in giro rasente il terreno, e diminuisce gradatamente e regolarmente fino alla cima. Ha foglie alterne, corte, ovali, carnose, acuminate nella prima età, poi ottuse e strettamente imbricate; i fiori disposti in amenti unisessuali su rami diversi, i femminei solitarii alla sommità dei medesimi; i coni ovoidi di 5 a 6 centim. di lunghezza, pendenti, con squame coriacee, legnose, grosse, rugose e persistenti, come troncate al vertice: ciascuna contiene cinque semi ovidi, compressi ed alati.

Ha una scorza rossigna, piuttosto molle e spugnosa, la quale si stacca negli alberi adulti in squame fibro-suberose. Il legno di fresco tagliato è bianco, ma lasciato all'aria si fa di color rosso più o meno cupo, leggero.

Quest'albero si adatta assai bene nei nostri climi, e già se ne vedono nei pubblici giardini di quelli che si elevano a parecchi metri di altezza. Cresce rapidamente nelle terre leggere e fresche nei dintorni di Torino ed in ispecie di Ciriè e di San Maurizio, come l'abbiamo sperimentato.

Si conosce un'altra specie, il *sequoia sempervirens*, la quale, oltre di non essere così elevata, si distingue per le sue foglie di due sorta, le une cortissime, squamiformi e poco imbricate, le altre lunghe di 2 a 3 centimetri, plane, lineari, acuminate, quasi distiche, biancastre al dissotto nelle piante giovani. Il suo legno è di un bruno rosso più intenso. Questa specie pare meno propria della prima nei nostri climi, a meno delle località che guardano alla marina.

Cupressinee.

Diversi dei caratteri che abbiamo descritti nelle conifere e nei *sequoia* li riscontriamo nelle *cupressinee*. Hanno esse pure quasi tutte la forma piramidale, le foglie il più sovente opposte e persistenti, ternate o verticillate e aghiformi, ovvero a squame ed imbricate. Il frutto, invece di essere ovoido, è sferoidale, formato da piccolo numero di squame, detto *galbulo* (dal latino *galbulus*, frutto del cipresso), talora drupaceo, cioè somigliante ad una bacca contenente dei semi in numero variabile, eretti piuttosto che rovesciati come nelle conifere.

Criptomeria del Giappone. Per l'aspetto somiglia, più che tutti gli altri generi del gruppo delle *cupressinee*, alle specie precedentemente studiate. È un albero di 30 a 40 metri di altezza, piramidale, a rami graziosamente incurvati, che ha qualche somiglianza col portamento del cedro di *deodara* o col-

l'abete kutrowa; per le sue foglie e per altri rapporti ci ricorda pure l'araucaria di Cunningham. Le foglie del criptomeria sono molto ravvicinate, angolose, di 2 a 3 centim., grosse, carnose, rigide, di colore verde gaio che poco s'incupisce nel verno; i galbuli sono globulosi, piccoli (lunghezza 1 centim.), terminali, a squame divise all'apice in denticolazioni o frastagliature lineari acute e divergenti, contenenti 4 a 5 semi angolosi, compressi, di color bruno e con ala breve.

Resiste assai bene nei nostri climi dell'Italia settentrionale, ma le sue dimensioni sono però inferiori di molto a quelle che raggiunge nel suo paese natale, il Giappone e la Cina settentrionale.

Non diremo che d'una specie del genere *taxodium*, siccome quella che prospera nei nostri climi e da cui si può sperare di ricavare qualche utile allo scopo propostoci, ed è il *taxodium disticum*, che nel gruppo delle cupressinee ci rappresenta in qualche modo il larice in quello delle abietinee, poichè perde, come questo, le sue foglie nell'inverno, d'onde il nome di cipresso calvo della Louisiana, ingl. *cypress*; sp. *ahwehue*. Sebbene vicino al cipresso, si scosta da esso per diverso carattere, pel portamento, che è quello di un albero elevato di 30 metri, a cima più allargata e tondeggiante, con fogliame d'un bel verde d'erba nascente che si fa rossigno nell'autunno. I suoi rami numerosi portano alternativamente e sullo stesso piano delle foglie corte, lineari, appuntate; i galbuli sono piccoli, globulosi, a squame striate, disposte a spirale intorno all'asse rachide, contenente due semi angolosi.

Questa specie, originaria dei terreni paludosi degli Stati Uniti, cresce assai bene nelle località piuttosto umide, imbevute d'acqua, e presso ai fiumi (1).

Il genere cipresso (*cupressus*) (fr. *cyprès*; ingl. *cypress*; ted. *Cypresse*), tipo della famiglia delle cupressinee, comprende alberi elevati assai comuni e da antico in Italia, che si distinguono per la loro forma piramidale e per la ramificazione folta e scura; le foglie diversamente disposte sui rami sono piccole, squamiformi e strettamente imbricate.

Ha frutti o galbuli sferici od ovoidi, talora angolosi, con 8 a 10 squame legnose, assai grosse, come peltate, quasi opposte in croce (non a spirale come nel *taxodium*, ecc.) e molto avvicinate, le quali si scartano all'epoca della maturità senza però staccarsi dall'asse. Contengono ciascuna, non due soli semi come nel *taxodium* ed altre somiglianti, ma molti, di forma angolosa ed irregolare, bruni ed alati.

Il più comune è il cipresso piramidale o cipressino (*cupressus fastigiata*, fr. *cyprès d'Italie*), che s'inalza da 25 a 30 metri d'altezza, che viene in tutta Italia, ma più difficilmente nelle nostre pia-

nure settentrionali (1). Ha tronco fronzuto a cominciare da due metri dalla base, diritto, coperto di una scorza sottile, bigia, rossigna, liscia nei giovani, screpolata longitudinalmente e filamentosa nei vecchi alberi. Ha legno bianco, od appena giallognolo come quello dell'abete, a grana fina e odore aromatico caratteristico.

Come passaggio dal genere *cupressus* al genere *thuia* abbiamo il g. *callitris*, una specie del quale, il *callitris quadrivalvis*, per queste somiglianze venne detto cipresso dell'Atlante e *thuia articolata*, che possiamo eziandio chiamare albero della sandaracca, dal nome della resina che trasuda dal suo tronco. Questa specie non è un albero molto elevato (5 a 6 metri); somiglia al cipresso pel suo portamento e per le sue foglie squamiformi, ma se ne distingue facilmente per i suoi galbuli piccoli, coperti di un'efflorescenza glauca, che giunti a maturità si aprono a quattro squame, valve grosse e alquanto lignee.

Il legno di quest'albero è somigliante a quello del ginepro per la struttura, ma è di colore rosso bruno più o meno scuro con albume bianco, talora molto imbevuto di resina che gli comunica un odore molto penetrante. Le sue radici e le protuberanze di quest'albero sono molto ricercate, per la bellissima struttura e tinta che presentano. È probabile sia il famoso legno di citria o citra dei Romani.

Il *callitris quadrivalvis*, che talvolta venne confuso colla *thuia*, abbonda nei monti dell'Africa settentrionale, in Algeria, nel Marocco, ove sovente è associato al pino d'Aleppo. Potrebbe essere diffuso nell'Italia centrale e meridionale, e probabilmente perfino sui versanti meridionali delle nostre colline. È una delle poche conifere che possono riprodursi dalla radice e però tagliarsi a ceduo.

Thuia o biotas. Alberi della vita. — Questo genere comprende alberi ed arboscelli, gli uni dei quali appartengono particolarmente all'America settentrionale, e sono i *thuia* più propriamente detti; gli altri all'Asia, e sono i così detti *biotas*. Si le une che le altre specie hanno una certa somiglianza col cipresso; le loro foglie sono squamiformi, piccole, opposte, imbricate, con frutti o galbuli ovoidi della grossezza di un pisello od un'avellana, costituiti di squame ovali, oblunghe, coriacee o lignee, ciascuna delle quali, inserita alla base stessa del galbulo, contiene due semi compressi, lenticolari, a guscio membranaceo ed alato.

Il *thuia occidentale* o del Canada, detto pure cedro bianco od albero della vita (*thuia occidentalis*), è un alberetto piramidale a rami numerosi, eretti, compressi e assai ravvicinati. Le foglie corte, ovali, ottuse, strettamente imbricate, sono di un bel verde

(1) Nel giardino botanico del Valentino a Torino ve ne sono due individui colossali.

(1) Fa bene però nelle colline del Monferrato, specialmente nei versanti a mezzogiorno. (A.)

gaio; i galbali lunghi 1 centim. circa, a squame lisce, contengono semi compressi, alati.

Sebbene originario d'America, si può considerare come acclimatato. Se ne sono prodotte diverse varietà, tra le quali alcune di forma quasi cilindrica; si piace dei siti freschi, e può crescere anche nei terreni umidi e paludosi, tuttoché non soleggiati. Questa qualità, insieme con quella di adattarsi al taglio, dovrebbero essere prese in più grande considerazione, tanto più che per gli effluvi che da queste piante esalano, esse tendono a rendere più salubri le località ove crescono.

Thuia gigante (Thuia gigantea). — Appartiene esso pure a quel paese che si potrebbe dire la patria degli alberi giganteschi, la California; esso s'inalza, somigliante al larice delle nostre Alpi, ad oltre 40 metri; ha rami numerosi, avvicinati, assai compressi, con foglie di color verde scuro allargate alla base, acuminate all'apice e molto addossate le une alle altre. I suoi galbali sono di 2 a 3 centim. di lunghezza. Ha scorza liscia, lucente, di color rosso-bruno, la quale si stacca a lamine sottili (1).

Questa specie di thuia si adatta benissimo ai nostri climi e vi ha prodotto varietà.

Thuia d'Oriente (T. o Biota orientalis). — È un arboscello di 7 a 8 metri d'altezza, di forma generalmente piramidale, conica, piuttosto compatta, costituito da rami numerosi, sparsi e compressi a ventaglio, con piccole foglie squamiformi applicate, di un bel verde chiaro che si fa cupo nell'inverno, ma ripiglia il primo colore alla primavera. Ha strobili ovoidi di 1 a 4 centim., a squame spugnose, lignee, grosse, bernoccolute, che rinchiudono semi ovoidi, compressi, lucenti, di color rosso bruno e brevemente alati. Proviene dall'estremo Oriente, Cina, Giappone, ecc., ma può essere oramai considerato come indigeno. Ha prodotte varietà diverse sia di statura che per la disposizione dei rami eretti, pendenti, tra le quali la bellissima aurea nana.

Non diremo nulla per ora dei generi *Fitz-roya* di Patagonia, dei *retinospora* del Giappone, dei *chamaecyparis* dell'America del Nord e del Giappone, né del genere *frenelas* di Australia e del *widdringtonia* del Capo di Buona Speranza, perché non ci consta dell'utilità loro allo scopo che ci proponiamo più specialmente, cioè la produzione di materie congianti tanniche o resinose. Termineremo piuttosto le cupressinee col dire del genere ginepro.

Ginepri (juniperus, fr. genévrier). — Sono generalmente arboscelli che si distinguono dalle altre cupressinee per la presenza simultanea di foglie squamiformi ed aciculari e pel frutto a galbulo bacci-

forme, formato da squame carnose insieme saldato; esso contiene dei semi alquanto angolosi, non alati.

Di ginepri ve ne sono degli indigeni e degli esotici.

Il ginepro comune (*juniperus communis*; franc. *genévrier commun*; ingl. *common juniper*; ted. *gemeine Wachholder*; sp. *enebro*) è un arboscello più o meno elevato, a forma piramidale od a cespuglio, a rami sparsi, eretti, orizzontali o pendenti, con foglie senza picciolo, lineari, acuminate, rigide, verdilucide sopra, strisciate di bianco ceroso al di sotto, articolate e non decurrenti alla base. I frutti o corolle della grossezza d'un piccolo pisello, prima verdognoli, con apice a tre punte, che maturando in autunno volgono al colore violetto scuro con patina cerosa. Questi frutti servono di cibo a diversi uccelli ed a preparare una conserva sciropposa alimentare usata nei paesi alpini. Se ne fa pure una conserva, un'essenza ed una sorta di bevanda spiritosa ed antiscorbutica, il gin.

La scorza dei giovani rami, che sono triangolari, è verde; dopo i cinque o sei anni diventa più o meno bruno-rossiccia, poi si sfalda longitudinalmente.

Il legno è bianco-giallastro nell'alburno o legno esterno; il vecchio legno è rossigno.

Viene particolarmente nei terreni sabbiosi, calcari; nei monti, nelle Alpi s'incontra fino a 1200 m. d'altitudine sopramarina, e frequentemente nelle nostre colline, e talora nelle pianure piuttosto secche e sabbiose, come, a cagion d'esempio, quelle che costeggiano la Stura e la Dora.

Fra le diverse specie vicine a quelle del nostro ginepro citeremo il ginepro rosso (*juniperus oxiedrus*; fr. *cèdre piquant*; ted. *Rotherwachholder*; sp. *enebro*) che viene più grande, e preferisce i terreni delle coste o scogliere marine, che si distingue essenzialmente per il frutto bacciforme, di color rosso ranciato.

Il ginepro da frutto comestibile (*J. drupacea*), albero di 10 a 12 metri, originario dei monti dell'Asia Minore, il di cui frutto zuccherino è un galbulo in forma di drupa (2) del volume di una pruna, al centro di cui si trovano i semi saldati insieme a guisa di nocciolo.

Il ginepro *sabina* (*J. sabina*; fr. *sabine*; ingl. *savine*; ted. *Sevenstrauch*; sp. *sabina*) si distingue pel fogliame di un verde più cupo, per avere due sorta di foglie invece d'una sola come nelle specie precedenti; le une in minor numero sono lineari e peggenti, le altre squamiformi, imbricate, decurrenti, ma non articolate, munite di una ghiandola dorsale resinifera, giallastra. Ha frutto bacciforme, del volume di una piccola ciliegia, di colore azzurro scuro; scorza

(1) In alcune località dell'America settentrionale, come nella Colombia e nell'isola di Wauvever, la scorza è pure impiegata a far cordami, vele e vestimenta. (A.)

(2) Nel prugno il frutto (o pruna) è una vera drupa, in cui la parte carnea (mesocarpo) involge il guscio o testa osseo entro il quale si trova il mandorlo. (A.)

di color bruno-rossiccio, e fornisce per incisione una trementina aere ed amara che si trova pure nelle foglie. Legno rosso cremisino, fino, omogeneo, di odore aggradevole e caratteristico. La corteccia è verde rossigna e liscia nelle piante giovani e sui rami, bruna e squamosa nel tronco delle vecchie piante. Vegeta in terreni aridi e montuosi, nelle nostre Alpi, in quelle del Friuli e del Tirolo, negli Appennini, nei Pirenei, sul Caucaso e sul Tauro, e perfino nell'estrema Siberia e sui monti rocciosi dell'America.

Il ginepro di Virginia (*Juniperus virginiana*; *cèdre rouge* dei Francesi; *red cedar* degli Inglesi) è molto somigliante al precedente, e non differisce che per l'altezza, che è quella d'un grand'albero con frutti piccolissimi, bacciformi, violetto-scuri.

È molto abbondante nell'America del Nord, dalla Nuova Scozia fino alla Florida, e oramai anche in Europa. La scorza contiene materia conciante; il legno si adopera pure nella fabbricazione delle matite.

Nei monti dell'Himalaya cresce pure una specie di ginepro (*J. religiosa* o *excelsa*) che s'inalza piramidale fino a 30 m. d'altezza, con ramoscelli cilindrici, foglie squamiformi, frutto del volume di un piccolo pisello di colore azzurro violetto molto intenso; è quello che si brucia come incenso nelle cerimonie religiose degli Indiani.

Il ginepro o cedro delle Bermude (*J. bermudiana*; *pencil cedar* degli Inglesi), delle isole di questo nome, è un albero di 20 metri d'altezza, alle di cui foglie dapprima aghiformi succedono poi altre squamiformi. Il Ginepro di Fenicia (*J. phœnicea* o *marcen*), arboscello di 5 a 7 metri, che porta pure due qualità di foglie come i precedenti, aciculari nelle giovani piante, quindi squamiformi e strettamente imbricate, ma si distingue per i frutti di color rosso lucente; ha una scorza di color rosso-bruno, piuttosto grossa, con screpolature longitudinali, lamellare, fibrosa. Il legno è di color bruno-giallognolo, a grana fina, con alborno bianco abbondante (1). Si l'uno che l'altro hanno un odore disaggradevole.

Cresce nei terreni piuttosto leggeri e silicei e nei luoghi di cui si piace il pino marittimo.

Podocarpee e taxinee.

Questi due gruppi o tribù di conifere differiscono dalle abietinee e dalle cupressinee non solo dal portamento e specialmente dalle foglie generalmente più larghe e di forma diversa, per la deficienza di resina, ma più specialmente per la natura del frutto. Già nel ginepro vedemmo come il cono del pino sia

divenuto una sorta di bacca, nella quale però sussiste la struttura del galbulo da cui deriva: nelle bacche si possono ancora trovare i rudimenti delle squame insieme saldate per costituire la parte carnosa. Nelle podocarpee e nelle tassinee è più ancora trasformato; così nel genere *salisburia* il frutto somiglia ad una drupa, ma colla differenza che la parte carnosa medesima è rappresentata dal guscio o testa che involge il seme.

I podocarpi sono arboscelli e talora alberi di prima grandezza, a foglie generalmente alterne, piano, lanceolate-lineari od ovali-acuminate, talora squamiformi, con fiori su rami e qualche volta su piante diverse, i maschili in amenti, i femminei sovente in ispiga, il di cui asse forma colle brattee una sorta di ricettacolo carnoso. Hanno ovuli solitarii su di ogni squama; fiore rovesciato con doppio involuppo; l'esterno diventa carnoso, l'interno osseo, per modo da costituire un frutto drupaceo, sferico ed ovoidale, della grossezza d'una ciliegia più o meno voluminosa.

Comprende molte specie piuttosto proprie dell'emisfero australe, alcune delle quali possono acclimatarsi nell'Europa meridionale.

Uno dei più alti del genere è il podocarpo di Totara, che cresce a 30 metri nei monti della Nuova Zelanda e della Tasmania. Negli stessi paesi troviamo le specie più alte ancora, il *P. spicatum*, a foglie di tasso, e il *P. a* foglie di dacidrio, di colore rosso scuro, che s'inalzano a 60 metri. Cateremo anche il podocarpo a lunghe foglie della Cina (*P. sinensis* ed il *P. Thunbergii*), il *P. elongata* del Capo ed altre parti dell'Africa australe. È questa specie che fornisce il legno giallo detto *gahout* dai mercanti di legni esotici.

Le Ande del Chili e della Patagonia hanno pure due specie di podocarpi, delle quali va particolarmente menzionato il pino di Valdivia o *P. nubigena* o delle nubi, poichè viene nelle parti più elevate nelle regioni che toccano i diacci continui; è probabile che questa specie potrebbe acclimatarsi da noi.

Non faremo cenno che dei generi *Saxe gothaea* e *dacidrium*, che comprendono diverse specie di alberi dell'emisfero australe, i quali rappresentano il nostro cipresso ed il tasso. Tra di essi uno dei più importanti è il *dacidrio pseudo-cipresso* o *rimu*, o *redpine* degli indigeni e dei coloni della Nuova Zelanda (*D. cupressinum*), albero di oltre a 40 metri, che costituisce vaste foreste nella Nuova Zelanda, e il *dacidrio* di Franklin o dell'Huon della terra di Van-Diemen dello stesso paese e della Tasmania. Il primo ha una scorza di colore rossiccio che poi volge al bigio cenerognolo, con rami pendenti, con foglie rigide, corte e acuminate, d'un verde scuro, bigio-cuprico; ambedue forniscono un legno assai stimato per costruzioni navali, ed una scorza adoperata come materia conciante; i ramoscelli e la scorza

(1) Alcuni naturalisti, come Loiseleur Deslongchamps, pretendono che il famoso legno di Citria sia questa specie di ginepro piuttosto che il *calitris quadrivalvis*. (A.)

possono inoltre servire a preparare una bibita spiritosa ed antiscorbutica.

Le *taxinee* comprendono diversi generi che somigliano al tasso comune e lo rappresentano, per così dire, in diverse parti dei due emisferi: i loro caratteri generali sono di essere tutti alberi od arboscelli con foglie alterne di varia forma, con rami talora trasformati in fillodi il più spesso persistenti. Fiori dioici, i maschi riuniti in amenti corti, i femminei più di sovente nudi e solitarii, contenenti un solo ovolo eretto (non rovesciato come nelle podocarpee); frutto carnoso somigliante ad una drupa od una noce, dovuto allo sviluppo del ricettacolo, ovvero all'inviluppo dell'ovolo, che invece di trasformarsi in un testo duro si è voltato in una materia di consistenza carnosa come quella dei frutti.

Il tasso (1) (*taxus baccata*; fr. *If*; ingl. *yew tree*; ted. *Taxbaum* o *Rothcibe*; sp. *tejo*), che può essere considerato come il tipo del gruppo, è un albero che cresce lentamente, ma d'una longevità che ha pochi pari; esso non s'inalza guari più di 15 metri.

Il suo diametro può estendersi talmente da eguagliare l'altezza. Le foglie (somiglianti a quelle dell'abete comune [*abies pectinata*], ma terminate in punta, di color verde assai più scuro, quasi nero alla faccia superiore, più chiaro alla inferiore) sono velenose; frutto apparente, costituito da una coccola carnosa di color rosso carmino assai puro, aperta all'estremità, la quale ricopre il seme di forma ovoidale, di consistenza lignea e di color bruno; la mandorla che contiene è ritenuta pure come tossica; l'olio spremuto però è di sapore abbastanza gradevole, cosa singolare ma che ha riscontro in altre piante. L'inviluppo carnoso è zuccherino, gommoso e comestibile. La scorza è rosso-bruna, rossiccia, sottile, si sfalda come quella del platano a causa dell'accrecimento del tessuto suberoso interno; né la scorza né le foglie contegono canali resiniferi.

Il legno è di color rosso cupo, venato di bruno, circondato da un alburno bianco-giallastro durissimo, tenace e compatto.

Il tasso è indigeno dell'Europa centrale e meridionale, ma si estende lungo l'Oceano fino a 61° di latitudine, s'inalza fino a 1600 metri di altitudine sopramarina nei Pirenei. Esso si piace nei luoghi sterili, freddi ed ombrosi.

Il *ginko* (*salisburia adiantifolia*), sebbene vicino al tasso per la disposizione dei fiori e del frutto ed altri caratteri botanici, se ne discosta grandemente per la caducità, ma specialmente per la forma delle foglie che somigliano ad un piccolo ventaglio che va gradatamente restringendosi in un peziolo. Siffatte

foglie ventagliiformi sono profondamente suddivise per lo mezzo in due o quattro lobi e crenate ai contorni; le nervature sono longitudinali e divergono dall'estremità del peziolo agli orli del lembo. I frutti giallognoli, pedunculati, che nascono all'ascella delle foglie, hanno forma di drupa ovoidale, del volume di una piccola pruna; contengono una mandorla comestibile.

Il *ginko* può elevarsi all'altezza di 30 metri e la sua ramificazione, benché sparsa, finisce per disporsi in piramide come il *criptomeria*. Esso pure ha dovuto esercitare una certa influenza sul vestiario e sugli edifici nella Cina e nel Giappone, di cui è indigeno. Quest'albero ha, come il tasso, una longevità estrema, per cui il tronco può allargarsi fino a misurare oltre a 12 metri di diametro, come se ne vedono nei dintorni di Pekino.

Questa conifera resiste benissimo in piena terra nei nostri climi, anche in terreni ghiaiosi come sono quelli tra Ciriè e San Maurizio, ove ne abbiamo alcuni individui viventi e rigogliosi.

A por termine alle conifere, ci resterebbe da parlare dei *fillocladi* della Nuova Zelanda e della Tasmania e dei *cefalotassi* e dei *torreyas* della Cina, del Giappone e dell'America temperata, che là rappresentano il tasso d'Europa, ed infine sarebbe da dire della tribù delle *gnetacee*, conifere più o meno rampicanti e dei climi caldi: poche però di queste piante sono suscettibili di applicazioni come materie concianti.

Alcuni *fillocladi* sarebbero assai interessanti per noi qualora potessero acclimatarsi nei nostri paesi. Uno di questi merita particolare menzione; ed è il *phyllocladus trichomanoides* o *red bark* degli inglesi, il *canekaha* della Nuova Zelanda e *kisi-toa-toa* degli indigeni delle isole Auckland. Al dire del viaggiatore e naturalista P. L. Simmonds, la scorza di questa pianta contiene da circa 23 per 100 di tannino. La scorza medesima non solo s'impiega per conciare le pelli e cordami, ma eziandio per tingere in rosso ornamenti e stoffe (2).

Il secondo ordine di gimnosperme, quello delle *cicadee*, così interessante per chi studia le piante al punto di vista decorativo od alimentare, non ne ha gran fatto per noi, essendo che, all'infuori del genere *macrozamia*, la di cui scorza, ci venne detto, è adoperata a Sydney ed in altre parti della Nuova Galles del Sud per conciare le pelli, non ne troviamo altre che servano a quest'uso.

Le *cicadee*, il di cui portamento è così diverso da quello delle conifere, somigliano piuttosto alle palme:

(1) Siemoni, distinto cultore dell'arte forestale, propone di chiamarlo *nasso*, per non confonderlo col *tasso*, animale.

(A.)

(2) Questa scorza, insieme a molte altre, l'abbiamo veduta figurare nel compartimento della Nuova Zelanda (colonie inglesi) all'Esposizione di Vienna. (A.)

come in queste, escono dalla sommità del tronco delle lunghe foglie pennate, inclinantisi graziosamente tutto all'intorno.

Il midollo del tronco contiene generalmente una materia amidacea, una sorta di sagù: quelle che ne forniscono maggiormente sono il *cycas revoluta* del Giappone, l'*encephalartos* della Cafreria ed il *dion edule* del Messico.

La *macrozamia spiralis*, la specie che c'interessa particolarmente, è una pianta che nel suo paese natale s'inalza ad oltre 10 metri, con stipa o tronco colonnare, coronato da un ampio fascio di foglie; questa pianta cresce di preferenza in terreni paludosi e lungo le coste marine.

Potremmo omettere di far cenno delle piante monocotiledoni, siccome quelle che generalmente sono provviste di una vera scorza, ovvero rimangono a farne le veci la parte più esterna e più dura del fusto, calamo o stipa, la quale si compone di un ammasso di tessuto cellulare parenchimatoso, nel quale sono irregolarmente disseminati dei fasci fibro-vascolari che si continuano nelle foglie e colle nervature di queste. Non si osservano quindi gli strati annui ed accrescimenti che si operano, come nelle dicotiledoni, mediante il tessuto erbaceo della scorza, in tutta la lunghezza del tronco. Nelle piante monocotiledoni l'accrescimento si fa per intero alla sommità delle medesime, e però si vede come dopo una certa epoca di vegetazione anche nelle piante più elevate della classe, quali le palme, non avvenga più aumento nel diametro, ma solo in lunghezza. In altre poi il fusto non s'inalza, ma rimane corto e depresso: tale è il caso di molte liliacee, in cui troviamo la cipolla, l'aglio, il gladiolo, ecc., in cui le foglie molto avvicinate tra loro costituiscono il bulbo, nel quale talora s'incontra materia conciante in certa quantità, come, a cagion d'esempio, nelle scille, e particolarmente nella *scilla maritima*; la quale viene nelle terre sabbiose delle coste marine assai abbondante su quelle dei nostri mari e della Spagna e più assai nel litorale africano, ove copre talora vaste pianure. Questa pianta cresce all'altezza di 2 a 3 piedi con foglie ovali, le quali escono da una sorta di cipolla di 15 a 25 cent. e più di diametro. Siffatte pellicole o foglie bulbifere messe a digerire nell'acqua le cedono la materia conciante, lasciando un residuo filamentoso ed atto alla fabbricazione di stoffe (1).

Nella classe delle acotiledoni nemmeno possiamo dire di avere delle scorze concianti; l'insieme della pianta ne contiene talvolta, come nelle felci (*pteris*)

e nei muschi terrestri ed acquatici (*sphagnum*). Sebbene non consti che sieno applicate industrialmente alla concia (2), tuttavia abbiamo creduto bene citarle, colle altre, in questo lavoro sulle materie concianti, al quale abbiamo voluto dare un indirizzo che si scostasse dal metodo empirico in cui si trovano quasi sempre classate nei manuali dell'arte cuoiaia.

Foglie concianti.

È detto altrove dell'importanza, disposizione e forma delle foglie, non che della loro composizione ed usi diversi delle medesime. Ci limiteremo qui a considerarle come materie concianti.

Le foglie come le scorze sono costituite da diversi principii, alcuni tra loro somiglianti, gli uni allo stato solido; gli altri sono fluidi di varia consistenza, composti talora di due soli elementi, come l'acqua e carburi d'idrogeno, altre volte di tre, come il celluloso, l'amido, lo zucchero o glucosio, il tannino ed acidi organici, i corpi grassi ed oleosi, ed infine di quattro o più, come certi alcaloidi, l'albumina e corpi somiglianti.

I diversi principii immediati che si trovano nelle foglie possono sovente trasformarsi gli uni negli altri, come lo zucchero in glucosio e questo in amido e materie gommoso e viceversa, a seconda che si tratta di piante arboree o graminacee. Trasformazioni analoghe si operano su altri principii; così l'acido tarttrico in acido malico, e questo in zucchero e simili, ed in determinate circostanze dello stesso in tannino in acido gallico e corpi analoghi. Le sostanze albuminoidi medesime possono derivare dai così detti idrati di carbonio (zucchero, glucosio, amido), e le materie albuminoidi a lor volta insieme con questi concorrono alla produzione della materia verde delle foglie.

Il tannino è principio conciante, sebbene molto diffuso nelle foglie dei vegetali, non è generalmente così abbondante come nelle scorze: di spesso si osserva che le piante le quali forniscono scorze concianti contengono eziandio del tannino nelle foglie: ad esempio la quercia, l'ontano, il castagno, il sommacco, lo scotano. Il fatto potrebbe essere generale per un certo periodo della vegetazione, nelle diverse fasi della quale si può conoscere l'aumentare del tannino o di altro principio in una parte della pianta, e il diminuire nell'altra; così, mentre nella radice pare cumularsi nell'autunno, è nella primavera successiva che si trova più abbondante nella scorza e nel fusto, ed è più tardi nella state che le foglie ne contengono maggiormente, cioè verso l'epoca della fioritura ed alquanto prima della fruttificazione.

La famiglia delle *terebinthacee* od *anacardiacee* va citata in prima linea fra quelle che somministrano la

(1) All'Esposizione nazionale di Firenze nel 1861 avevamo presentati dei saggi della doppia applicazione di questo bulbo. Vedi *Cenni sulla collezione di materie prime presentate da G. Arnau don* (Firenze, tip. Garibaldi, 1861).

(2) Pare che nella Nuova Zelanda s'impieghi come materia conciante l'*Hookeria populnea*; così era presentata all'Esposizione universale di Vienna. (A.)

maggior quantità di foglio per la concia delle pelli. Basta il dire che essa comprende il sommacco e lo scotano, e che dalle foglie di queste sono conciate la maggior parte delle pelli di capra e montone in Europa e negli Stati Uniti d'America; il loro prodotto per la sola Italia si può calcolare ad oltre 20 milioni di lire.

Le terebintacee sono alberi, ma più di sovente arboscelli a foglie semplici o composte, alterne, senza stipule, con fiori piccoli poco apparenti, giallognoli, generalmente disposti a mazzetto all'estremità dei rami; i fiori medesimi sono regolari, ermafroditi o dioici, il calice e corolla 3 a 5 divisioni che alternano fra di loro, talora mancano affatto i petali, e quando esistono sono inseriti alla base del calice. Gli organi maschili (stami) nelle specie indigene sono in numero eguale ai petali e con essi alterni, in altre doppio o quadruplo dei petali; pistillo composto di 3 a 5 carpelli che sovente si riducono ad un solo; frutto secco più generalmente carnoso, drupaceo, il quale non contiene d'ordinario che un solo seme.

Da quasi tutte le terebintacee trasuda un succo lattiginoso di consistenza viscosa, il quale, a somiglianza delle conifere, è costituito da una resina sciolta in un olio essenziale; il più di sovente però questo è acre e caustico, e in tal caso generalmente annerisce all'aria. Questi succhi più o meno rassodati sono poi quelli che si conoscono in commercio col nome di trementina di Chio, di gomma mastice, di vernice del Giappone, ecc.

La polpa che involge il frutto di alcune specie è acidula e zuccherina (*rhus tiphina*; *rhus pentaphylla*), ed i semi sono il più di sovente oleosi.

Il genere più importante per noi è il g. *rhus*, nel quale sono compresi i diversi sommacchi, gli uni a foglie semplici intere, come lo scotano (*rhus cotinus*); gli altri a foglie composte imparipennate: sommacco vero (*rhus coriaria*); sommacco di Virginia (*rhus tiphina*); sommacco liscio (*rhus glabra*); sommacco della Cina (*rhus semialata*).

Qui, come nel genere *quercus* della famiglia delle amentacee cupulifere, abbiamo le specie a foglie caduche e le specie a foglie perenni: appartengono alle prime quelle già menzionate; nelle seconde abbiamo il sommacco africano o di Tezera (*rhus pentaphylla*).

Sommacco vero, sommacco di Sicilia, ru o mortellone (*rhus coriaria*; franc. *sumac roux des corroyeurs*; ingl. *sumach*; ted. *Sumach* o *Gerberbaum*; spagn. *zumaque*). — Il nome di sommacco, applicato a diverse foglie concianti e comune a parecchie lingue, deriva probabilmente dal persiano *shumakh*. Per noi, quando non si aggiunga al nome generico lo specifico o la provenienza, intenderemo parlare del *rhus coriaria*.

Il sommacco è un arboscello che cresce a modo di cespuglio da 3 a 5 metri d'altezza; ha ramificazione

irregolare, con foglie alterne, caduche, composte, imparipennate, con foglioline quasi senza petiolo, ellittiche lanceolate, alquanto dentate agli orli, glabre e lisce nella parte superiore, glauche o lanuginose al di sotto, come il petiolo che porta tutta la foglia composta. I fiori sono di color verdastro chiaro, piccoli, numerosi, riuniti a spighe addensate all'apice dei ramocelli; essi appaiono in primavera, alcuni mesi più tardi ai fiori succedono i frutti bacciformi, di forma globulosa compressa, coperti di lanugine che volge dal verde al porporino a maturazione completa.

Il legno è di color bigio sbiadato, più scuro nell'interno, molle e spugnoso; contiene un po' di tannino e una materia colorante gialla che si può fissare sulle stoffe.

La scorza è di color cenerino, liscia, poi screpolata e più scura nelle vecchie piante.

Tutte le parti della pianta, ma particolarmente le foglie e la scorza contengono materia conciante in quantità corrispondente a 15 a 20 per 100 di tannino, il quale presenta molti dei caratteri dell'acido gallotannico.

Oltre al tannino, le foglie e la scorza contengono una materia colorante gialla e aranciata, somigliante se non identica alla quercetina del *quercus tinctoria*, a cui si deve il colore delle pelli conciate con questa materia, il quale è tanto più pronunziato quanto più la temperatura della concia era elevata.

La parte solubile a freddo delle foglie di sommacco di color giallo verdognolo alquanto fulvo ci presenta le seguenti reazioni:

Sali di ferro al massimo: precipitano in nero azzurro più o meno intenso secondo la concentrazione del sale.

Solfato di rame: produce un intorbidamento.

Sale di zinco: volge al giallo bruno.

Sale di stagno: colora e precipita in giallo.

Allume id.

Bicromato di potassa: dà un precipitato rasciato bruno.

Emetico: precipitato giallo chiaro.

Gelatina: produce abbondante precipitato bianco leggermente giallognolo.

Albumina: id., lavando con alcoole si esperta il tannino dal precipitato.

Sali di chinina: id., più voluminoso del precedente.

Così fanno diversi altri alcaloidi.

L'acqua di calce precipita in giallo verdastro che s'incupisce all'aria.

L'alcoole intorbida il liquido.

Acido solforico concentrato: produce un intorbidamento nella soluzione; se si fa bollire per alcuni minuti il liquido s'ingiallisce e lascia deporre un sedimento giallognolo nel raffreddarsi.

Le foglie di sommacco, seccate a 100, bruciate all'aria, lasciano da circa 10 per 100 di cenere; semplicemente essiccate all'aria, non danno che 7,60 a 8 per 100.

Il sommacco sfruttato, cioè quello che ha già servito alla concia, lascia da 13 a 14 per 100 di cenere.

Il sommacco serve non solo per la concia delle pelli, specialmente quelle di montone e di capra, ma si usa nell'arte tintoria sì per tingere in giallo, che, associandolo ad altre materie tintoriali, per ottenere altri colori, e poi dei più utili ausiliari per fissare colori che altrimenti non si unirebbero e difficilmente alle stoffe, ad esempio il rosso di robbia, l'acido picro ed i colori d'anilina o d'acido fenico solubile nell'acqua che non si fissano da per sé sul cotone.

Nel commercio il sommacco viene in foglie coi loro pezioli più o meno trite ed in polvere. In Francia si preferisce comprarlo in foglie e macinarlo nelle singole concierie. Alcune case inglesi poi hanno sul sito le macine per ridurlo in polvere: così evitano le frodi, le alterazioni piuttosto frequenti in tal sorta di merce, le più comuni delle quali consistono nel macinare insieme le parti legnose, i ramoscelli; nell'aggiungervi foglie ingiallite e cresciute dopo la fioritura e nel sostituirvi foglie di altre piante più o meno concianti, sì di altre specie di *rhus*, che di generi da questo diversi; talora si falsifica con sommacco già esaurito in parte di tannino, e si arriva perfino ad aggiungere delle materie minerali, come della sabbia.

Indipendentemente dalle frodi fatte ad arte, il sommacco può essere alterato da una cattiva conservazione in sito umido, che ne induce la fermentazione e però ne cambia il tannino in acido gallico, ne ossida ed incupisce le materie coloranti (1). Si possono inoltre trovare materie terrose e petrose provenienti da incuria nel raccolto o nella macinatura. La presenza di queste materie non è solo dannosa per l'accrescimento di peso, ma soprattutto perchè producono poi una colorazione bruna, un incupimento nelle pelli conciate e nelle stoffe tinte.

Il sommacco in polvere di buona qualità è di color verde giallo assai schietto, con odore aromatico pronunziato che sente alquanto quello del thé. Un colore troppo giallo e talora volgente all'aranciato è indizio che le foglie vennero raccolte troppo tardi e non in piena vegetazione. Quelle molto verdi provengono da altre piante, ad esempio dallo scotano, dal mirto, ecc., le quali d'altronde ne modificano alquanto l'odore.

Col microscopio egli è possibile, a chi ha la pra-

(1) In sito secco ed all'ombra, sebbene all'aria, abbiamo conservato del sommacco in foglia per anni senza perdita notevole di tannino.

(A.)

tica di tali osservazioni, di scoprire la presenza di materie legnose e fino ad un certo punto quella di foglie estranee al sommacco.

Quando venne ben condizionato, secco, non si devono vedere dei grumi o pani nella massa, la quale è allora in polvere che non si agglomera nè aderisce di molto comprimendola nelle mani.

Le materie terrose si possono scoprire col mezzo della incinerazione: un sommacco che dà un residuo di 12 per 100 è già sospetto; la natura delle ceneri può inoltre servire a dare degli indizii.

Quando le materie terrose sono mescolate meccanicamente, si possono mettere in evidenza agitandole semplicemente nell'acqua; le parti vegetali, siccome più leggiere, rimangono più lungo tempo sospese; le minerali si riuniscono al fondo del vaso. Ripetendo la lavatura sarà possibile separarne una parte per esaminarla.

Quanto alle quantità di tannino contenute nelle foglie, esse sono variabili a seconda delle qualità del sommacco e della sua più o meno buona conservazione.

I metodi per determinarle sono fondati sulla insolubilità dei composti che il tannino può formare con alcuni sali metallici ed alcaloidi con la gelatina, l'albumina e la pelle, ed ancora sull'assorbimento dell'ossigeno preso all'aria e da corpi ossidanti. Ne diremo in modo speciale alla parola TANNINO.

Le qualità di sommacco più apprezzate nel commercio sono per la Sicilia quelle di Palermo, poi vengono Catania, Messina, i quali si vendono in sacchi di tela di canape o di iuta del peso di 50 a 60 chilogrammi.

Tra i sommacchi di Spagna primeggia quello di Priego nei dintorni di Malaga, quindi quelli di Molina e Valladolid.

Il sommacco di Porto è il più reputato del Portogallo.

Nella Francia meridionale e nell'Algeria si coltiva pure il sommacco, ma non in grande estensione. Quello che si vende sotto tal nome appartiene per lo più ad altre piante.

La Grecia, le Isole Jonie, l'Asia Minore producono eziandio una certa quantità di sommacco assai apprezzato, che però si adopera per la consumazione locale.

La coltivazione del sommacco è di una grande importanza per l'Italia meridionale, massime dopo che, accresciuta di molto la consumazione, facilitati i mezzi di trasporto, i prezzi vennero ad aumentare di un terzo da dieci anni a questa parte.

Nell'anno 1873 si può calcolare approssimativamente a 454,000 quintali la quantità di sommacco prodotto in Sicilia, che al prezzo di lire 40 il quintale importerebbe 18,160,000 lire. Talchè si può dire che il sommacco, dopo il solfo, sia uno dei principali

prodotti della Sicilia, e figura tra i pochi articoli di grande esportazione (1).

Questa produzione va da parecchi anni crescendo nella Sicilia, talchè nella provincia di Palermo, per esempio, ove la coltivazione del sommacco non si estendeva nel 1872 che su d'una superficie di 4990 salme di terreno = 8714 ettari, ora copre 11874 salme, pari a 20630 ettari.

La esportazione di sommacco dalla provincia di Palermo è pure proporzionalmente aumentata; così per l'ultimo triennio risulterebbe:

1870	sommacco macinato chilogr.	14,627,150
	id. non macinato »	2,234,088
1871	id. macinato »	17,672,529
	id. non macinato »	4,240,188
1872	id. macinato »	18,650,507
	id. non macinato »	2,803,474

Il sommacco di Palermo ha pur subito un aumento di prezzo; in questi ultimi quindici anni da 20 a 25 lire è salito a 30 e fino a 40 lire li 100 chilogr.

È desiderabile che la Sardegna ed altre località, come le Marche romane, che hanno un clima appropriato a questa coltivazione, cerchino di estenderla invece di sostituirla con altre piante che non trovano le condizioni così favorevoli.

Il sommacco si adatta e viene assai bene nei terreni asciutti, sassosi e sterili, e può quindi convenire per rivestimento delle parti più elevate delle colline e dei picchi non troppo alti dei monti: prospera poi molto di più se le terre hanno buon fondo, ma non troppo umide, nelle quali ripullula prestamente dalle radici, e sono questi rimessitici o giovani piantine che servono a ripopolare le piantagioni e formarne delle nuove.

La stagione più conveniente per procedere al trapianto dei messitici o polloni del sommacco è verso il finire dell'autunno, ovvero nell'inverno, cioè nei mesi di novembre, dicembre e gennaio.

Nei paesi un po' più freddi che non quelli della Sicilia, e nei versanti più settentrionali sarà meglio aspettare la primavera (2).

Il raccolto del sommacco si fa verso l'epoca della fioritura, dal mese di giugno ai primi di agosto, e si pratica tagliando le piante ad alcuni centimetri dal terreno; le foglie coi ramoscelli sono quindi messi ad essiccare, avendo cura che non ingialliscano per troppo sole e preservandoli dall'umido. Una volta

secchi foglie, pezioli e fiori, sono generalmente ridotti in polvere col mezzo di macine di pietra granitica o vulcanica verticali, del peso di 1500 chilogr., e dopo di averlo esposto per qualche tempo in camere aerate, il sommacco macinato è messo in sacchi, come già si disse.

Da un ettare di terreno si può raccogliere circa 3000 chilogr. di foglie.

Da alcuni dati avuti da una Giunta speciale per l'agricoltura e industria di Palermo, risulta che in quella provincia la produzione del sommacco varia da chilogr. 1678 a 2135 per ettaro, cioè da 2929 a 3727 chilogr. per salma, ed in media chilogr. 3328 per salma di terreno, la quale, moltiplicata per le salme 11814, dà la quantità di chilogrammi 39,319,005.

Le stessa preziosa relazione ci fa conoscere che la più gran parte di questo sommacco è ridotta in polvere per mezzo di macine, per cui si adoperano 11 macchine a vapore e 200 operai, i quali lavorando circa dodici ore al giorno, producono in media annualmente 300,000 sacchi, che pesano in totale chilogrammi 22,500,000, e 20,000 balle, pari a chilogr. 4,000,000; in complesso, 26,500,000 chil. di sommacco macinato.

Ciò che costituisce la superiorità del sommacco di Sicilia si è il mezzo in cui cresce la pianta, il suolo di formazione calcarea e vulcanica, la temperatura e il tempo secco che corrisponde appunto agli ultimi mesi che precedono il raccolto.

Sommacco di Virginia e del Canada (*rhus typhina*; franc. *sumac de Virginie*; ingl. *Virginia sumach*). — È un albero di 5 a 11 metri d'altezza, originario dell'America del Nord, ma che vegeta prospero nei nostri climi, ove si coltiva pure come pianta d'ornamento. È di fatto è bello da vedere, massime nell'autunno quando trovasi adorno delle sue pannocchie di frutti porporini vellutati, colle frondi variopinte nelle varie gradazioni del verde volgente al bruno, al giallo, al rosso scarlatto, le quali producono eleganti contrasti di toni e di colori (vedi COLORI [CONTRASTO DEI]). Queste foglie sono lungamente pennate, col picciuolo cilindrico dilatato alla base; le singole foglioline non hanno peziolo e sono lanceolate, aguzze all'apice e seghettate ai margini a somiglianza del *rhus coriaria*; tanto le pagine inferiori delle foglie che le nervature ed i ramoscelli sono coperti di peluria, come lo è il grosso peduncolo che porta i fiorellini di color giallognolo disposti a grappoli terminali, a cui succedono poi le pannocchie rosse dei frutti, che rimangono sulla pianta anche dopo la caduta delle foglie fino al ricomparire dei nuovi fiori dell'anno successivo.

Le foglie come i peduncoli, i fiori ed i frutti contengono lo stesso tannino che il sommacco vero, ma in minor quantità per 100, la quale è fino a un certo

(1) La sola Inghilterra importa annualmente da oltre a 15,000 tonnellate di sommacco.

(2) Ne abbiamo coltivato per saggio presso alla nostra manifattura (L. Arnaudon alla Pollona S. Maurizio) in piena terra, ove, riparandolo dai venti settentrionali, e ricoprendone il piede, ha potuto reggere ai freddi invernali.

punto compensata della maggior quantità che se ne raccoglie.

Il fusto è diritto con grosse diramazioni. Si l'uno che le altre sono coperti da una scorza squamosa di color bigio bruno con lenticelle rosso-ranciate: sotto all'epidermide il colore volge al verde cupo quasi nero. Questa scorza medesima può servire alla concia delle pelli. Praticando poi nella medesima alcune incisioni o tagliandone rami, tosto si vede scolare un succo lattiginoso che si rassoda all'aria in resina bruna, secca, trasparente, la quale può adoperarsi alla preparazione delle vernici.

Il legno è giallo verdastro con alburno di colore più sbiadato. È utilizzato negli Stati Uniti per tingere in giallo; esso contiene pure del tannino.

Il *sommacco di Virginia*, come l'ailanto, di cui ha il portamento, si moltiplica facilmente per mezzo delle radici, le quali emettono dei polloni che in po' di tempo sono capaci d'invadere il terreno a gran distanza siffattamente da imboscarlo. Le pianticelle radicate si possono trapiantare facilmente; esse si adattano a tutti i terreni, sì umidi che asciutti. Prospera però assai in quelli freschi e leggieri e piuttosto soleggiati, come noi l'abbiamo sperimentato su assai larga scala alla Pollona tra San Maurizio e Ciriò.

Sommacco della Cina od alato (*rhus semialata*; franc. *sumac de Chine*; ingl. *China sumach*). — È la pianta sulla quale si produce la così detta galla della Cina. Pel suo portamento, per la forma delle foglie tiene il mezzo tra il *rhus coriaria* ed il *rhus glabra*, di cui diremo fra breve. Le sue foglie sono composte, pennate, con foglioline alterne, ovali, lanceolate, acuminate all'apice, con denti a sega ai margini. Si distinguono essenzialmente in ciò che il peziolo, che si prolunga in nervatura mediana, sulla quale sono disposte le foglioline, è munito d'ambi i lati di un'appendice fogliacea di alcuni millimetri di larghezza.

Le nervature o piccioli sono quasi sprovvisti di peluria; non così quelle delle foglioline, le quali alla pagina inferiore sono tomentose e però d'un verde più sbiadato che non alla superiore.

I fiorellini gialli sono disposti in grappolo terminale allargato, a cui succedono frutti che non si serrano compatti né si arrossano come quelli del *rhus tiphina*.

Le foglie colle sommità fiorali possono servire alla concia meglio che quelle del *sommacco di Virginia*. Questo alberetto può sopportare (e noi l'abbiamo sperimentato) gl'inverni in piena terra nei nostri climi.

Dalla scorza può scolare per frattura o per incisione un succo latteo che si rappiglia in resina scura, la quale, come quella di altre specie dello stesso genere *rhus*, può servire alla preparazione delle vernici.

Sommacco liscio o della Carolina (*rhus glabra*). — Pel portamento, altezza e forma delle foglie so-

miglia in modo al *rhus tiphina*, da confonderlo con esso se veduto a certa distanza. Però ne differisce in ciò che le foglie ed i rami sono sprovvisti di lanugine, ed ancora per i fiori a grappoli più allargati, pei frutti che non arrossano (1), nè sono disposti in pannocchia come nella specie ora indicata.

Questa specie è pure originaria dell'America settentrionale e si adatta facilmente ai nostri climi.

Sommacco copalino o copale (*rhus copalinum*). — Arbusto dilatato con foglie pennate, con foglioline ovali intiere decorrenti lungo il peziolo, che pare membranaceo od alato. Contiene pure del tannino in diverse parti della pianta: praticando poi un'incisione nella sua scorza, ne scola una resina gialla e trasparente, che costituisce una sorta di copale che si adopera nella preparazione delle vernici.

Il *sommacco copalino* è pure originario dell'America settentrionale, e resiste benissimo in piena terra nei nostri climi.

Sommacco vernice o vernice della Cina (*rhus vernix*). — Quest'albero, come il *rhus tiphina*, s'alza a parecchi metri d'altezza con tronco diritto, coperto da scorza di color bigio bruno sbiadato o cinereo, assai ramificato alla sommità, con foglie imparipennate e foglioline ovali appuntate intiere lisce, di colore verde cupo alla pagina superiore e più chiaro nella inferiore; somigliano a quelle del *rhus copalinum*, ma il loro peziolo non è alato.

Fratturando i rami o incidendo la scorza ne scola in gran copia il succo lattiginoso, che si rappiglia in resina, colla quale, dicesi, si prepara la così detta vernice del Giappone, mescolandolo coll'olio di *toi*, specie di bignonia di quel paese.

Dai semi compressi della stessa pianta si ottiene pure un corpo grasso che si adopera a diversi usi ed anche per far candele.

Il *sommacco vernice* che cresce nel Giappone pare lo stesso od è molto somigliante a quello dell'America. Esso potrebbe coltivarci da noi, ma non è da consigliarne la moltiplicazione, a causa delle sue qualità velenose. Così dicasi del *rhus toxicodendron* o *sommacco dal veleno* od *arrampicante*.

Sommacco aromatico (*rhus aromatica*). — È un arboscello o meglio un cespuglio molto ramificato, a cominciare dal basso, che ha foglie un po' somiglianti a quelle del biancospino. Esse sono alternate con foglioline più larghe e di forma quasi romboidale, a denti tondi o crenate, leggermente pelose, con fiori amentacei.

Si questi che le foglie sono abbastanza ricchi di materia conciante, contengono inoltre un'essenza di grato odore.

Il *sommacco aromatico* resiste in piena terra

(1) Le foglie, per contro, rosseggiano assai più che quelle del *rhus tiphina*.

senza riparo nell'Italia settentrionale, come l'abbiamo sperimentato.

Sommacco Tezera od africano (*rhus pentaphylla* o *rhus spinosum*; franc. *sumac de Thézera, d'Alger ou de Barbarie*). — È un alberetto o cespuglio elegante, spinoso, che cresce all'altezza di circa 4 metri, col portamento del biancospino, ma si distingue per le sue foglie persistenti, munite di peziolo leggermente alato, digitate, con foglioline lineari cuneiformi, non peziolate, intere, con tre intaccature all'estremità, non pelose né lucenti e di color verde bigio; fiori dioici disposti in piccole pannocchie ascellari o terminali. Il frutto è una drupa globosa, liscia e lucente, della grossezza di un pisello, trituberculato all'apice, che si arrossa quando è giunto a maturazione.

Cresce lentamente e però ha un legno duro, compatto, giallo-rossigno, contiene una materia colorante gialla. La scorza è di color bigio, sottile, sfaldabile a guisa di platano: è assai ricercata nell'Africa settentrionale per la concia e tintura delle pelli così dette marocchini. Essa contiene una certa quantità di tannino, non che una materia che può tingere in aranciato più o meno rosso.

Scotano, cotino o rubione capecchio (*rhus cotinus* o *cotinus coriaria*; franc. *fustet de corroyeurs, sumac fustet, arbre à perruque*; ingl. *fustic joung o venetian Sumach*; ted. *Perrückenbaum o venetianischer sumach*; spagn. *fustetta*; arab. *sumak*). — Arboscello o più spesso cespuglio folto con molti rami diritti di 2 a 3 metri d'altezza, che si distingue facilmente dagli altri *rhus* per le sue foglie semplici, intere, alterne, obovate, attenuate alla base, ottuse all'apice, d'un bel verde chiaro che passa per gran varietà di tinte sul finir dell'autunno, dal verde cupo al rosso violetto o al giallo più o meno aranciato. Ha fiori piccoli, monoici, di color giallo verdognolo, disposti all'estremità dei ramoscelli in fascicoli ramosi o grappoli allargati, con divisioni o brattee filiformi coperte da una peluria leggera e sparsa, di color variabile tra il giallo, il rossiccio ed il violetto, che lo fa somiglianti alla calogine di certi uccelli (palmipedi o corridori), e può servire, come questa, di ornamento. Ha frutti piccoli, lisci, piatti, alquanto convessi, a forma di cuore, che si vedono come sospesi in mezzo a quella sorta di pennacchio di piume leggiere. Questi semi in alcuni paesi, per esempio in Egitto, si usano per condire i cibi e nella preparazione di una bevanda.

Il legno è di color giallo ranciato più o meno cupo, per il che appare verdastro; attorno al legno vecchio vi ha l'alburno di un giallo sbiadato. Sebbene questo legno contenga un po' di tannino, è specialmente per la materia colorante gialla che viene utilizzato.

La scorza è liscia e bigio-rossigna nelle piante giovani e nei rami. In capo a qualche anno (8 a 10) il colore volge al bruno, si fa più ruvida e squamosa.

Questa scorza è pure adoperata come le foglie alla concia delle pelli ed alla tintura in giallo, bruno e nero.

Le stesse radici di color rossigno sono talora utilizzate per tingere in rosso (1).

Come altre specie di *rhus*, può dare una sorta di resina praticando delle incisioni sulla scorza, massime in primavera.

Di tutte le parti della pianta, è la foglia che viene particolarmente applicata alla concia delle pelli: il suo uso però è piuttosto limitato alle località ove cresce più abbondante (2), come, a cagion d'esempio, nell'Umbria e nelle Marche, nel Veneto, nel Friuli e nella Dalmazia, nel Tirolo italiano. Fuori d'Italia lo troviamo nel Delinato e nella Provenza in Francia, nelle Isole Jonie ed altri luoghi del Levante e nella Spagna.

Le foglie di scotano sono ben inferiori a quelle del sommacco vero quanto alla proprietà di conciare le pelli di capra e montone, e però il loro prezzo è proporzionalmente inferiore, e non tornerebbe conto il coltivarlo a confronto del *rhus coriaria* se non fornisse eziandio un legno assai ricercato per la tintura e non si adattasse a climi più rigidi ed umidi, nei quali il primo non potrebbe crescere. Nei paesi ove si adopera si segue preferibilmente il metodo di concia alla danese, che consiste nel cucire le pelli a guisa di otri, che si riempiono poi di una poltiglia fatta con foglie trite di scotano stemperate nell'acqua; i sacchi od otri quindi sono immersi nei tini pur contenenti dello stesso infuso di foglie di scotano.

Il genere **pistacchio** (*pistacia*), che ha molte somiglianze col genere *rhus*, differisce essenzialmente per i suoi fiori apetalati, mentre i sommacchi sono guerniti di petali a fiori dioici; le foglie poi sono generalmente composte o pennate, caduche e persistenti.

Due specie sono interessanti per la concia, il lentisco ed il terebinto.

Lentisco, sondo, dentischio, mortella (*pistacia lentiscus*; franc. *pistachier lentisque*; ingl. *pistachio lentiscus*, or *mastic tree*; ted. *Mastixbaum* o

(1) È molto probabile che Plinio abbia voluto alludere alle radici dello scotano laddove dice: « In Apennino frutex qui vocatur Cotinus ad linamenta modo conchylii colore insignis ». Parlando del colore simile a quello delle conchiglie, intese dire delle specie di murice o buccino, con cui gli antichi Romani tingevano le vesti porporine. (A.)

(2) Nella provincia di Torino non è, a quanto ci consta, coltivata che in alcuni giardini come albero d'ornamento; le nostre sperienze però ci dimostrarono che tanto sulle colline quanto nelle pianure esso resiste al clima nel nostro podere. A San Maurizio ne abbiamo da oltre un centinaio molto rigogliose. (A.)

Pistazien; sp. *lentisco*). — È un alberetto di 2 a 4 metri e più di rado 5 di altezza, con folta ramificazione, che forma una chioma rotonda ed elegante e sempre verde; le sue foglie perenni sono composte, alterne, paripennate, a peziolo alato, con sei a dodici foglioline coriacee, ellittiche o lanceolate, intere, glabre, di color verde scuro e lucenti al di sopra e verde chiaro non lucenti al di sotto. I fiori maschili in spighe cilindriche od amenti densissimi ascellari sono portati da piante diverse da quelle su cui compariscono i femminai, che si mostrano in grappoli semplici a cui succedono i frutti in forma di piccole drupe o bacche, secche, globose, lisce, dapprima rosse, poi nere lucenti dopo maturate, con nocciolo lenticolare da cui si può estrarre un olio comestibile (20 a 30 per 100) e che può servire per ungere le pelli, le lane, e lubrificare le macchine per illuminazione. Il tronco è rivestito di una scorza di color bruno rossiccio, rugosa e squamosa nelle piante adulte; il suo legno è di color giallo verdastro più o meno cupo, con albume bianco.

Tutta la pianta esala un odore resinoso assai grato. Praticando incisioni nel tronco o nei rami, ne scola un sugo lattiginoso giallognolo, che si rassoda in presenza dell'aria e costituisce la così detta trementina o mastice di Schio, dal nome di una delle isole greche nelle quali viene la gomma-mastice più reputata, che si adopera quale masticatorio e odontalgico, come pure per preparare vernici.

Colla scorza e massime colle foglie si possono conciare le pelli, come si pratica nell'Africa settentrionale, e come già si usava nelle Marche ed in altre parti d'Italia, e si usa tuttavia ma su piccola scala in Sardegna, Sicilia e Toscana.

Si può eziandio utilizzare nella tintura delle stoffe a guisa del sommacco, col quale ha molta somiglianza quanto ai caratteri chimici: di fatto la parte solubile produce non solo colla gelatina e colla chinina un abbondante precipitato, ma si colora in nero azzurro e s'interbida assai coi sali di ferro, ed in giallo coi sali di allumina. Colla stessa resina-mastice si può ottenere una tinta azzurra.

Il lentisco cresce nei terreni secchi e sterili piuttosto soleggiati ed in vicinanza del mare tanto nei piani che nelle colline; generalmente si trova riunito in grandi masse sia solo che mescolato ai mirti ed agli olivi. Sulle coste e nelle isole del Mediterraneo costituisce delle boscaglie, ciò che gl'inglesi chiamano *shrubs*, i Francesi *broussailles* o *maquis*. In Italia cresce abbondante in Sardegna, Corsica, Elba, Sicilia e nelle isole venete: lo s'incontra pure in certa quantità nel Volterrano, in Toscana, nell'Istria ed altre parti di mite temperatura, e lo si trova frequente nelle Isole Jonie, nella Grecia e nella Persia. Sarebbe utile di trarre miglior partito per la concia e la tintura di questo arbusto, massime nei

tempi in cui scarseggia il sommacco, al quale può fino ad un certo punto sostituirsi, come ci risulta da nostre sperienze.

L'ostacolo maggiore per utilizzare il lentisco sta nel prezzo, che dovrebbe essere inferiore, se non della metà, d'un terzo al sommacco, cosa un po' difficile a causa della scarsa mano d'opera là dove abbonda quest'arbusto. Noi ne abbiamo fatto raccogliere parecchi quintali in Sardegna (1), che ci vennero al prezzo di lire 12,5 i 100 chilogrammi sul sito; resi poi a Torino, tra nolo del vapore, trasporto, provvigione, ecc., ammontarono ad oltre lire 30 il quintale, costo a cui il lentisco non è più remuneratore in confronto al sommacco.

Terebinto, *cornucopia*, *scornabecco*, *putria*, *buzzaraco*, *orno bastardo* (*pistacia terebinthus*; franc. *pistachier térébinthe*; ingl. *terebinth tree*; ted. *Terbentin-pistacien-baum*; spagn. *cornicabra*).

— Alberetto di 4 a 5 metri, ed in alcune località fino ad oltre 8 metri di altezza, che si distingue facilmente dal lentisco per le sue foglie caduche, imparipennate, sempre opposte, peziolo non alato, con sette ad undici foglioline sessili, ovali, ovali oblungho, mucronate, intere, glabre, assai coriacee, di un verde lucente al di sopra, più pallide al di sotto. Tanto i pezioli che i giovani ramoscelli sono di color rosso bruno, somigliano alquanto a quelli dell'orno. I fiori maschi sono riuniti in pannocchie ramosse, folte e verdastre; i femminai, che vengono su piante diverse, sono in pannocchie più grandi ed allargate, di color rosso chiaro. Il frutto consiste in una bacca o drupa della grossezza d'un pisello, globosa, schiacciata, lentiforme, quasi secca, di color verde, che si fa poi rossiccia da un lato, poi bruna; questo frutto è comestibile.

Sulle foglie e sui ramoscelli del terebinto come del lentisco si trova talora una galla tutta circondata di resina, che in questo ha la forma di un corno di capra, prodotta da un insetto (*l'aphis pistaciae*); d'onde uno dei nomi comuni che si danno alla pianta.

Il legno nelle piante giovani o nei rami è bianco, bigio o rossigno; bruno venato più o meno scuro nelle vecchie, somiglia un po' al legno d'olmo.

La scorza è di color bigio cenerognolo o rossigno, liscia; nelle vecchie piante è più rugosa, squamosa. Dalla scorza medesima trasuda spontanea e più ancora per incisioni una sorta di trementina bianca molto aromatica, che rassodata costituisce l'alk, ovvero lak o lacca, da non confondersi, come venne fatto da taluno, colla resina-lacca e col *lac dye* derivato dalle punture del *coccus lacca* su alcune piante dei generi *figus*, *croton*, *butea* e *rhamnus*.

(1) In Sardegna il lentisco si fa pascolare dal grosso bestiame e dalle capre. Sulle foglie della stessa pianta il prof. Cornalia trovò una sorta di baco da seta. (A.)

Tanto le foglie che la scorza possono adoperarsi nella concia delle pelli e nella tintura.

Il terebinto cresce in terreni secchi e dirupati, ma non in masse come il lentisco. Se ne trova in diversi paesi del Levante e dell'Africa, nella Francia meridionale. L'Italia ne possiede nelle sue isole, non che nel litorale adriatico, nelle colline del Friuli, nelle valli dell'Adige, del Sarca e nel Piceno.

Non diremo del pistacchio vero e poco del pistacchio atlantico: quest'ultimo è un albero assai più elevato del lentisco (20 m. su 4 circa di circonferenza); è abbondante nell'Africa settentrionale, ove si trova fino a 1400 metri di altitudine. Ivi le sue foglie si adoperano pure come foraggio e la scorza per concia; produce una resina somigliante a quella del terebinto. Talora trasuda pure da tronchi di piante malate una sorta di resina diversa, nota nell'Algeria col nome di *seniag*, di color bruno scuro fino al nero intenso; gli Arabi se ne servono come inchiostro da scrivere.

Sommacco di Provenza o di Francia, erba dei conciatori (*coriaria myrtifolia*; franc. *redoul* o *redoun*, *corroyère*). — È la specie più importante del genere *coriaria*, che da solo costituisce la famiglia delle coriariacee (ord. delle dialipetale ipogine).

Il *coriaria myrtifolia* è un piccolo arbusto o cespuglio che somiglia alquanto al mirto, esso ha foglie opposte o ternate, ovali, lanceolate, intere, d'un bel verde, lisce, quasi coriacee, con peziolo breve, dal quale partono tre nervature piuttosto salienti che vanno a convergersi all'apice della foglia. Il loro sapore è aere, astrigente, nauseabondo, e riescono velenose. I ramoscelli sono quadrangolari con gemme squamose, piccole, numerose all'ascella di ogni foglia; fiorellini regolari, verdi, disposti in piccoli grappoli terminali ed eretti che nascono dalle gemme laterali; petali glandulari carnosì; organi sessuali riuniti nello stesso fiore; ai cinque stammi femminei succedono altrettante bacche verdi che poi maturando volgono al bruno e nero lucente, ciascuna contenente un seme: sono considerate come tossiche.

Il legno è costituito da tessuto fibroso fine.

Le foglie ed i ramoscelli contengono una certa quantità di tannino, e sono molto adoperate nella Francia meridionale alla concia e alla tintura; nel commercio si vende in balle di 150 chilogrammi.

Questa pianta preferisce i terreni freschi ed alquanto ubertosi, si moltiplica per polloni che emette dalla base o per seme. Si trova in Algeria ed in Francia particolarmente nei dipartimenti del Lot, del Tarn e Tarn o Garonna. I saggi di coltivazione che abbiamo fatti nei nostri terreni non ci diedero finora risultati soddisfacenti.

Le altre specie del genere *coriaria* sono originarie del Nepal nell'India, dell'Australia, della Nuova Zelanda e dell'America meridionale e centrale; tutte sono proprie alla concia ma poco conosciute in Eu-

ropa. Alcune si notavano all'ultima Esposizione di Vienna, ed appunto nelle collezioni inviate dalle colonie inglesi, tra cui il *tutu* (*coriaria ruscifolia*), che nella Nuova Zelanda, a detta del commissario Simmond, copre considerevoli estensioni di terreno ed è adoperata alla concia ed alla tintura, a cui servono tutte le parti della pianta e più particolarmente le foglie e la scorza. Quest'ultima contiene da 16 a 17 per 100 di tannino.

Si è pur fatto menzione del *coriaria sarmentosa* o *wine berry* dei coloni inglesi, che ha ramoscelli pendenti, colle bacche del quale si prepara una bevanda spiritosa, avendo cura di escluderne i semi velenosi.

Una delle specie più di recente introdotte in Europa è la *pianta-inchiostro* o *coriaria thymifolia* od a foglie di timo della Nuova Granata, da cui gli indigeni di quel paese ottengono un sugo che chiamano *chanchi*, il quale dapprima è di color rossigno e che stando all'aria in alcune ore si fa nero intenso, e però da molto tempo s'impiega a guisa d'inchiostro senza altra preparazione (1).

Si fatto inchiostro, nel quale non entrano sali metallici né agenti chimici ossidanti, è neutro, non corrode le penne metalliche e resiste assai bene all'azione degli agenti atmosferici. L'infuso o decozione della stessa pianta può servire alla concia o tintura dello stoffo.

Mortella o mortina, murta (*myrtus communis*). — Non faremo che completare le cognizioni già date precedentemente (vedi, più addietro, *Scorze concianti della famiglia delle mirtacee*) aggiungendovi quanto più specialmente riguarda le foglie di questa. Se ne incontrano due varietà: quelle larghe quanto quelle del prugno appartengono all'arbusto coltivato, e le piccole, somiglianti a quelle del bossolo, con cui talora venne confuso, che sono proprie del mirto selvatico. È cespuglio assai folto; forma macchie associate ai lentischi, ai filaria ed al leccio; le foglie variano alquanto, a seconda che la pianta vegeta in terreni secchi od in quelli più freschi e profondi, che preferisce.

La mortella s'impiega in Italia per la concia delle pelli; in Toscana serve particolarmente per dare l'addobbo ai cuoi associandola alla vallonea e talora ad un po' di scorza di cerro; la stessa acqua di mortella si mescola poi alla vallonea per farne pasta in cui si stratificano i cuoi che hanno già ricevuto l'addobbo e terminare la concia (2). Nella Basilicata e nelle Ca-

(1) Diverse piante, a nostro avviso, meriterebbero del pari questo nome: es. il *terebinto*, il *genipa americana*, il *phyllanthus emblica*, il *samocarpus anacardium*, ed altre. (A.)

(2) È la concia che i Toscani dicono italiana, chiamando quella con iscorze di quercia alla francese, sebbene da secoli sia in uso nell'Italia settentrionale. (Vedi un nostro scritto sulla concia pubblicato nel *Technologist* di Londra, 1862, vol. III). (A.)

labrie si usa tuttora di conciare colla sola mortella, e così in alcune parti della Sardegna associandola all'allume.

Le foglie di mirto (come noi stessi l'abbiamo sperimentato) possono pure adoperarsi per tingere in nero azzurro, in bruno aranciato e verdastro. Oltre alla mortella, le foglie di altre mirtacee, già studiate prima d'ora trattando delle scorze, sono proprie alla concia, come quelle di alcune specie dei generi *eucalyptus*, *melaleuca*, *punica*. Abbiamo poi un genere, non ancora ben definito, della Guiana che fornisce le foglie dette di *Lucea*, che servono specialmente per tingere in nero.

La famiglia delle *litraricee*, che abbiamo già menzionata trattando delle scorze concianti, comprende diverse specie che crescono a guisa di erbe od arbusti, le quali possono fornire delle foglie utili alla concia ed alla tintura: tali sono il *litrum salicaria*, il *lagerstroemia*, e più particolarmente il *lawsonia alba* e sue varietà *inermis* e *spinosa*.

Henné (*lawsonia alba*); *hennah* degli Arabi; *Fond-den* dei Senegalesi. — È il *botrus Cypri* della Bibbia, il *copher* degli Ebrei, pianta famosa fin dai più antichi tempi appo gli Orientali (1), ove se ne fa tuttora un consumo enorme per tingere in rosso ranciato cupo le mani ed i piedi; le donne l'adoperano inoltre per dare maggior espressione agli occhi. Gli Arabi, i Persiani e gl'Indiani se ne servono pure per imbrunire e conservare i capelli, per tingere la criniera e la coda dei loro cavalli, per dare il colore del mogano al legno bianco, ed ancora come astringente in medicina. Ora s'impiega in gran quantità a Lione per tingere in nero la seta; venne pure proposto per conciare le pelli.

L'*Henné* cresce spontaneo ed in quantità nella valle nilotica, specialmente in tutta la bassa Nubia, fino ad Esne. Si trova pure nella Senegambia, nell'Algeria, nell'Arabia Felice ed in quella dell'Hegiaz.

È un arbusto che può crescere alle dimensioni di un albero colla coltivazione. Ve ne sono due varietà, la spinosa e la inerme: la prima, più rara, è forse il tipo della specie. Molto ramificata, ha qualche somiglianza col ligustro, col bosso e col mirto a piccole foglie; quelle dell'*henné* sono di color verde scuro e coriacee; scorza rossigna. La seconda, *lawsonia inermis*, ha scorza di color cenerino, senza spine, foglie somiglianti a quelle del pruno comune, meno coriacee e di un verde più chiaro che nel *lawsonia alba spinosa*; fiorisce da agosto ad ottobre. Nelle due varietà i fiori sono bianchi, odorosi e disposti a tirso all'apice dei rami. Nel no-

stro Museo merciológico possediamo diversi campioni di *henné*, su di cui molti anni addietro abbiamo intrapreso delle ricerche analitiche e industriali.

Le foglie dell'*henné*, seccate all'aria, da noi esaminate, ci diedero:

Acqua	11,40
Materie organiche	63,20
Ceneri	25,40
	<hr/> 100,00

Preparata una decozione al 20 per 1000, era di color bruno intenso, di sapore amaro alquanto aspro, di odore non molto gradevole; cogli acidi minerali diventa giallo ranciato; depone poi lentamente un sedimento rossigno volgendo al giallo.

Gli alcali incupiscono il liquido; colla calce si producono dei cristallini prismatici troncati sugli angoli solidi; l'allume ed il cloruro di stagno danno un abbondante precipitato giallo; i sali di ferro girano il colore al verde cupo; i sali di rame colorano in olivastro; il bicromato colora in giallo bruno; la gelatina produce lentamente un precipitato bigio. Coll'alcole, adoperato successivamente a diversi gradi di concentrazione, abbiamo separata una materia organica cristallina caratteristica, poco solubile nell'alcole concentrato, che non precipita col nitrato d'argento.

Le pelli conciate colle foglie d'*henné* sono assai inferiori a quelle concie col sommaceo.

Alla parola NERO o TINTURA dell'*Enciclopedia* daremo i procedimenti adoperati per tingere in nero coll'*henné*, che abbiamo veduto praticare a Lione, chiamato colà *noir d'Afrique*.

Legni concianti.

Quasi tutti i legni contengono una materia conciante simile o di poco diversa da quella che si trova nella scorza della pianta istessa da cui derivano. Le quantità di tannino possono però variare coll'età del tronco o dei rami, e a seconda delle stagioni e delle circostanze particolari di clima e di coltivazione. In generale i legni delle piante adulte e sane sono più ricchi di concio che non le giovani e di guasto organismo.

Le materie che sono associate al tannino nei diversi legni concorrono con questo a modificarne le proprietà, come peso specifico, durezza, igroscopicità, imbibizione più o meno facile nell'acqua, resistenza agli agenti esteriori, ecc.

Così le conifere, le mirtacee e le terebintacee sono più o meno imbevute di tannino e materie resinose, e però resistono assai bene all'acqua. Queste stesse famiglie, ma più ancora le amentacee e specialmente il castagno, le quercie e l'ontano contengono delle materie concianti, che ne aumentano la resistenza agli agenti esteriori.

(1) Entro i sarcofaghi e nelle stesse mummie trovate nella necropoli dell'antica Tebe si scopersero dei fiori ben riconoscibili di *henné* (vedi gli scritti di Figari Bey, di Munk e di Abd-el-Aziz Herraoni).

Gli estratti dei legni concianti, cioè le materie sciolte dall'acqua calda, e da questa separate mediante evaporazione, non rappresentano sempre i principii immediati quali si trovavano nella pianta, e però non possono produrre egualmente una buona concia; basti citare l'esempio dell'estratto del castagno od acido gallico del commercio, paragonato al legno di castagno adoperato in natura. Per quanto ricco di tannino sia l'estratto a norma dei saggi di laboratorio fatto coi liquidi tannimetrici, esso non produce praticamente che una cattiva concia delle pelli, che riescono floscie, sottili e però non presentano i caratteri di un buon cuoio.

Insieme colle materie concianti possono intervenire a modificare alquanto le qualità della concia le materie resinose, gommose e le tintorie che vi sono associate, come si è avvertito trattando delle scorze.

Legno di castagno, castanea vesca. — Abbiamo altrove già dato la descrizione di quest'albero, ed accennato agli usi delle diverse parti della pianta come materia conciante. Dal tempo in cui abbiamo scritto su quest'argomento (vedi *Concianti Materie* alla parola CASTAGNO), la concia col legno di castagno non fece quei progressi che parevano doversi aspettare, e così dicasi della fabbricazione dell'estratto di questo legno, detto impropriamente acido gallico, il quale dal prezzo di lire 160 i 100 chilogrammi è sceso da noi a 40 ed anche meno, onde le venti e più fabbriche di estratto che sono nella sola provincia di Cuneo hanno quasi tutte sospeso i loro lavori. Poco lavora quella di Susa, e si arrestò nel suo impianto quella che doveva stabilirsi a Ciriè. Tale scadimento nella industria dell'estratto di castagno deriva in parte dacchè le fabbriche in esercizio erano superiori ai bisogni: accresciuta la domanda grazie alla sospensione dei lavori nelle fabbriche estere, e specialmente di quelle dei Vosgi, a causa della guerra franco-prussiana, era naturale dovesse diminuire non sì tosto le cose fossero rientrate nello stato normale. L'altro motivo è la diminuzione del consumo, sia per minor quantità di seta tinta in genere nello scorso anno, a causa dei dissesti finanziari e dell'aumento straordinario nel prezzo del vitto, che fanno subito sentire i loro effetti sugli oggetti di lusso, quale la seta; sia ancora perchè nuovi metodi di tintura in nero si sono introdotti, nei quali altre materie più convenienti sostituirono in tutto od in parte l'estratto di castagno (1).

Quanto al legno per concia, esso può servire benissimo per la prima fase o *addobbo*, ma non può lottare colle scorze di quercia; per la seconda, cioè

pel *rammorte*, sia per la qualità del cuoio che fornisce come pel prezzo: in certe località ove scarseggiano le scorze di quercia, il castagno potrà adoperarsi con tornacento. Ad ogni modo l'impiego di questa nuova materia conciante sarà da considerarsi come un utile trovato, poichè tende ad economizzare la quantità di scorze, ed in alcuni casi potrà sostituirle e risparmiare alquanto le foreste di quercia, che vanno sempre più diradandosi (2).

Tra i legni di piante nostrane che potrebbero impiegarsi alla concia citeremo la quercia, l'ontano e alcune specie di abete.

In questi ultimi tempi venne annunziato che il legno del *maclura aurantiaca* o spinoso, fam. delle moracee, può servire alla concia. Se il fatto venisse praticamente avverato, avrebbe la sua importanza per noi, poichè, sebbene la pianta sia originaria dell'America (Stati Uniti del Sud), tuttavia può acclimarsi con facilità, resiste, come noi l'abbiamo sperimentato, in piena terra perfino nelle terre fredde e nei climi umidi dei dintorni di Ciriè. Essa si coltiva nei giardini come albero d'ornamento, pel suo bel frutto somigliante all'arancio, d'onde il nome di arancio degli Osagi, e serve assai bene per fare chiudende, a modo del nostro bossolo comune.

È una specie dello stesso genere, il *maclura tinctoria*, o *broussonetia* o *morus tinctoria*, quella che fornisce il legno giallo per la tintura, legno che contiene pure un tannino particolare distinto col nome di *acido moritannico*.

Legno di quebracho, aspidosperma-quebracho ed *aleracea*, fam. delle apocinee. Come l'Europa ha il castagno, l'America meridionale annovera ora il quebracho tra le sue materie concianti. Questo legno, quasi ignoto in Europa prima dell'Esposizione di Parigi del 1855, appartiene ad un albero di prima grandezza assai diffuso nell'America del Sud, e specialmente nel bacino della Plata, nel Chaco e sulle rive del Rio Salado, in gran parte dei territorii della repubblica Argentina ed in quella del Paraguay, e nell'impero del Brasile. Il quebracho, dalle notizie che ci vennero fornite dal console generale Laplace a Parigi, or son già più di quindici anni, era già in allora stimato come uno dei migliori legni da costruzione, ed è tuttora uno dei più impiegati nel paese per ogni sorta di edilizii; così le pesanti terrazze sono sostenute da travi di quebracho. Esso si sostituisce al ferro nella maggior parte delle sue applicazioni; se ne fabbricano delle sale da vettura e da carri, dei

(1) Stiamo noi medesimi occupandoci praticamente del modo di utilizzare questo estratto nell'arte tintoria, modificando i procedimenti di fabbricazione e d'impiego. (A.)

(2) L'industria dell'estratto di castagno e la concia con questo legno medesimo spinte oltre misura produrrebbero, come produssero in alcune località, inconvenienti analoghi sui castagneti e quindi sulla produzione dei frutti: nel nuovo processo di fabbricazione dell'estratto, di cui ci occupiamo, si scemerebbero di molto codesti danni. (A.)

cilindri per ischiacciare la canna da zucchero, e dei pinoli nei lavori di fortificazione e ferrovie, ed altri in cui il legno deve resistere all'azione dell'aria, dell'umido e degli insetti (1).

La scorza del quebracho è adoperata da molto tempo nel paese per tingere in bruno le stoffe.

Quanto agli usi del legno come materia tintoria e conciante, non se ne faceva parola nel tempo che ci venne dato di esaminarlo.

Dalle nostre ricerche, intraprese nel 1855 e presentate nelle prime sedute della Società chimica di Parigi (vedi *Technologiste* 1857), risultò che il colore del legno di fresco tagliato, somigliante a quello di nocciuola chiaro, corrispondente al 2° rosso aranciato 1° tono $2/10$, della scala cromatica di Chevreul (vedi COLORI [CLASSIFICAZIONE DEI]); esposto all'aria volgeva ad un rosso bruno, rappresentato dal 1° rosso aranciato 8° tono incupito a $4/10$ di nero.

Una serie di sperienze comparative fatte esponendo il legno in diversi ambienti gasosi e nel vuoto atmosferico ci ha dimostrato che la colorazione è dovuta al concorso simultaneo dell'ossigeno dell'aria e della luce.

I saggi chimici istituiti sul legno ci hanno poi condotto a trovare ed isolare la materia colorante gialla del medesimo, ed applicarla sulle stoffe; il giallo che si ottiene è da ritenersi come uno dei gialli più puri che si conoscano, talmente che potremmo eguagliarlo al giallo tipo del circolo cromatico anzi citato. Insieme colla materia colorante gialla vi scoprimmo il tannino.

Undici anni dopo le nostre ricerche, nel 1867, si presentarono all'Esposizione universale di Parigi delle pelli grosse e piccole ben conciate col legno di quebracho, da certo Bletscher, che ha il merito di aver realizzato su grande scala l'applicazione industriale della materia prima da noi studiata.

Questo stesso legno figurava all'Esposizione di Vienna, presentato dai diversi paesi dell'America meridionale, e nella nostra collezione.

Sarebbe utile che nell'Italia meridionale e nella Sicilia si tentasse l'acclimazione di quest'albero sì utile specialmente per le varie applicazioni del legno.

(1) Occupandoci delle applicazioni di questo e di altri legni alla tintura ed alla concia, abbiamo avuto particolarmente di mira l'utilizzazione dei residui od avanzi negletti dell'industria del legnaiuolo o del costruttore, se ne fa cenno fin dal 1858 nelle nostre pubblicazioni (vedi *Technologiste*, 1858) su nuovi legni da tinta, dicendo: *Comme pour le bois d'amarante et autres sortes de bois, on pourra se servir des déchets et parties défectueuses pour les usages de la teinture; c'est à dire, tirer meilleur parti des résidus de fabrique et économiser la matière première; c'est un but auquel doit tendre constamment l'industrie manufacturière.* (A.)

Il legno di *rhus oxyacanthoides* è adoperato dagli Arabi per la concia e tintura.

I legni di varie specie di *eucalyptus* ci fornirono pure un tannino abbondante, e quindi la possibilità di trarre partito, se non altro, dei residui (trucioli, segatura) dei lavori di ebanisteria e costruzioni, cui si applica questo genere di legno, uno fra i più resistenti ed incorruttibili che si conoscano (2).

Radici concianti.

Le radici, rizomi e bulbi delle piante non hanno finora grande importanza per l'industria che trattiamo: menzioneremo tuttavia le seguenti:

Scilla maritima, della famiglia delle liliacee, oignon de scille dei coloni francesi, basal-el-kunsol degli Arabi. La cipolla di questa pianta, che cresce abbondante nei terreni sabbiosi e marittimi dell'Italia, Spagna, Algeria, Egitto, viene adoperata nella concia delle pelli. Il signor Coopman di Costantina, nell'Algeria, ottenne con la scilla cuoi conciati in quarantacinque giorni; essa contiene da 20 a 25 per 100 di tannino associato alla scilittina e materie gommoso.

Statice coriaria e latifolia, della famiglia delle plumbaginee. Questa pianta è assai abbondante nelle steppe russe, ove viene naturalmente, e serve a fissare le terre, che penetra profondamente colle sue grosse radici cilindriche, fibroraggiate, di color rosso-bruno. Da molto tempo sono in uso presso i Calmucchi, abitatori di quelle deserte regioni, per la concia delle pelli di capra e di montone, con cui fanno poi vesti per ricoprirsi; essi associano alla radice di statice del latte inagrito (3).

Noi abbiamo pure diverse specie di statice, fra cui alcune coltivate come piante d'ornamento, come lo *statice armeria*, s. *monopetala*, s. *sinuata*, s. *limonium*. Quest'ultimo, detto volgarmente ramerino delle paludi, come le altre, viene in terreni piuttosto sabbiosi o nel limo emerso; è pure adoperato in alcune località, a cagion d'esempio nei dintorni di Narbona, in Francia, alla concia.

Nell'Egitto, l'Arabo del deserto adopera pure la radice legnosa del *rhus oxyacanthoides*, che cresce abbondante sui monti della bassa Tebaide, ove costituisce forti cespugli spinosi. Questa radice, non che il legno della stessa pianta, oltre al conciare le pelli, loro comunica un bel colore rosso-bruno. Alla Gua-

(2) Ne abbiamo presentati dei saggi nella nostra collezione di materie concianti all'Esposizione di Vienna del 1873. (A.)

(3) Abbiamo visto figurare per la prima volta questa materia alla seconda Esposizione universale di Londra; essa si trovava pure nella nostra collezione di materie concianti all'Esposizione di Vienna del 1873. (A.)

dalupa, nelle Antille, s'impiega la radice dell'*acacia farnesiana* alla concia ed alla tintura.

A Natal ed al Capo, colonie inglesi dell'Africa del Sud, si adoperano le radici dell'*elephantorrhiza Burchellii* per gli stessi usi.

La radice del *rizophora mangle* o *mangrove*, pianta che abbiamo già descritto trattando delle scorze, serve pure alla concia, ed allo stesso uso si possono adoperare le radicele del *garcinia picrorrhiza*, famiglia delle elisiacee, pianta che cresce nelle isole dell'Arcipelago indiano, ove si conosce col nome locale di *oeba-sagehroe-toeni*, od albero da preparare il *saguer*, liquido spiritoso, che si ottiene mescolando le radici di questa specie di *garcinia* col succo di una palma.

La scorza delle radici di varie piante che già conosciamo possono altresì essere adoperate alla concia; fra di queste merita di essere ricordata quella del *quercus coccifera*, o di una sua varietà, assai impiegata dai conciatori della Provenza col nome di *garouille*.

Molte radici concianti sono piuttosto da considerarsi al presente come droghe farmaceutiche, tali sono quelle di *ratania* (*krameria triandra*), pianta rampicante che sta fra la famiglia delle leguminose e le poligalee; il *poligonum bistorta* della famiglia delle poligonacee, adoperato talora per tingere le stoffe; il *rabarbaro* (*rheum undulatum* e *palmatum*) della stessa famiglia delle poligonacee, che contiene pure una sostanza conciante insieme ad una materia colorante, colla quale si possono tingere in giallo ed in violetto le stoffe.

L'*acetosa acquatica* (*rumex patientia*), e probabilmente altre poligonacee, contengono tannino nella radice; così dicasi di varie rosacee, come la *tormentilla erecta*, la *potentilla anserina* ed il *geum urbanum*.

Frutti concianti.

Quasi tutti i frutti, almeno ad un certo periodo di vegetazione, contengono una materia astringente identica o somigliante al tannino. Generalmente questo principio immediato è più abbondante nei frutti verdi che nei maturi.

La maturazione dei frutti si fa sensibile sia pel cambiamento nei caratteri organolettici, che per il mutamento di proprietà e composizione chimica.

Il colore verde volge al giallo, al ranciato, al rosso; il sapore da aspro, astringente, acido si fa dolciastro, aromatico, perde in gran parte la facoltà di precipitare la gelatina; al tannino che scompare subentra lo zucchero.

Finora non si può nulla asserire di ben preciso sui modi con cui si effettua il cambiamento: se si debba attribuire ad uno sdoppiamento, ad una fermentazione od ossidazione del tannino, operata per

influenza simultanea dell'ossigeno atmosferico, della luce e del calore.

S'ignora eziandio quale è la parte che prende l'amido nei cambiamenti di composizione del frutto.

Si sa però che amido, tannino, zucchero generalmente si accompagnano. Pare che vi sia una certa coincidenza tra le quantità di zucchero e di tannino. I frutti della stessa specie cresciuti nei climi più caldi sovente contengono più tannino.

In alcune specie l'amido ed il tannino quasi si bipartiscono il frutto, per modo da occupare ciascuna un organo particolare; così nelle quercie, mentre l'amido predilige la ghianda, il tannino si fissa nella coccola che la ricopre: lo stesso può ripetersi per le castagne, per gli anacardii ed altre sorta di frutti.

Frutti di quercio.

Le coccole delle ghiande di alcune specie di quercie nostrali, quando fossero raccolte con diligenza, potrebbero essere utilizzate come materia conciante, come la ghianda lo è già quale materia alimentare, o come succedaneo del caffè e del cioccolato.

Si osserva per i frutti della quercia che l'amido nella ghianda ed il tannino nella coccola sono più abbondanti in quelle che crescono nei paesi meridionali che nei settentrionali. Si nota inoltre che nei primi le ghiande sono più dolci quando sono giunte a maturazione.

Vallonea (1); *velani*; *camata* (*quercus aegilops*; franc. *valonée*; ingl. *valonia*; ted. *Valonen*; *Ackerdoppen*, *orientalische Knoppen*; turc. *palamoud*). — È la coccola della ghianda del *quercus aegilops* e specie vicine, albero e più sovente arboscello che cresce nei paesi di Levante, Asia Minore, Dardanelli, Grecia e Isole Ionie, da cui si spinge fino in Sicilia, dove però non fa oggetto di regolare produzione. Per lo più la ghianda aderisce od è ancora rinchiusa nella coccola ch'è la parte veramente utile. Essa è tanto più ricoperta che il frutto è ancora immaturo. A questa sorta di vallonea a ghianda raccorciata si dà il nome di *camata*: le *camatine* sono più piccole e provenienti da frutto meno sviluppato. Queste due ultime sono più ricche di tannino, e però più stimate in commercio.

Il *quercus aegilops* ha foglie ovali oblunghe, orlate di denti acuminati, verdi e liscie nella pagina superiore, biancastre e lanuginose al di sotto.

Siccome le descrizioni di questa specie di quercia

(1) Ci sorprese il trovare in alcuni libri di moderni autori italiani e tedeschi, che trattano delle mercanzie, la vallonea confusa colle galle; taluno va fino a dire: « che la vallonea, come la noce di galla, è un'escrecenza bruna che, come quella, si forma sulla puntura di un insetto ».

non concordano molto fra di loro, era interessante lo assicurarsi se per avventura non corrispondessero a varietà particolari; locchè potemmo avverare all'ultima Esposizione di Vienna e nelle collezioni presentate dalla Grecia, le quali erano le seguenti.

Quercus stenophylla. — Foglie oblunghe orlate di denti acuminati; il frutto si compone di una ghianda certa, depressa, di color bigio, quasi completamente rinchiusa in una grossa cupola emisferica, le di cui squame libere alla parte superiore sono larghe, contorte, arriciate.

Quercus macrolepis, o *macrolepis agilops*, « chiamata del commercio. — Ha foglie glabre o lisce e la coccola con squame piuttosto acuminate.

Quercus taigetea. — Ha le foglie più tonde, lanate e tomentose che non la precedente; le squame della coccola che riveste la ghianda sono poco imbricate; ghianda oblunga e molto sporgente fuori della cupola.

Quercus portugallosa. — È assai rara nel commercio: essa si distingue specialmente per le squame della coccola piuttosto larghe e disposte orizzontalmente invece di essere rivolte all'insù.

Il mercato principale di vallonea, cui si provvedono la Germania e l'Italia, è Trieste, che la riceve da Smirne ed altri paesi d'Oriente, come la Morea, l'Anatolia, la Cilicia, l'Isauria; i quali paesi ne mandano pure direttamente a Livorno, Genova e Londra.

A dare un'idea dell'importanza di questa materia prima, daremo alcuni dati i più recenti che abbiamo potuti raccogliere nei rapporti consolari esteri, e specialmente inglesi e francesi.

L'esportazione da Corfù, Isole Jonie, Grecia, pel 1869-70, è stata di cantara 642, del valore di 5520 pari a l. st. 199, scell. 5.

Dal Pireo (Grecia) l'esportazione venne valutata per lo stesso anno a 20,700 l. sterl.

Dalla Morea pel porto di Patrasso nel 1871 si esportarono per 5870 l. st. di vallonea, di cui 2078 per l'Italia, 2400 per l'Austria, e 1392 per l'Inghilterra. I prezzi della vallonea in Grecia nello stesso anno erano così ragguagliati: la vallonea grossa 13 l. st. per tonnellata; la camata 14 l. st., e la camatina 16 l. st. Due anni prima invece queste tre sorta non valevano che 7, 9, 10 l. st. la tonnellata di 1015 chilogrammi.

L'isola greca di Creta o Candia, Kired dei Turchi, al S. E. della Morea, fornisce eziandio della vallonea, limitata però alla provincia di Retimo, che ne produce annualmente da 800 a 1000 tonnellate.

L'isola vicina di Rodi produce essa pure una certa quantità di vallonea che si può valutare da 500 a 600 quintali.

Dalle isole di Scio e Metelino, presso la costa asiatica, a poca distanza da Smirne, si esportano poco

più di 12,000 quintali di vallonea per un valore di l. st. 11,500.

La maggior quantità di vallonea di questa regione è prodotta dalla provincia di Smirne, che ne esporta tonnellate 35,000 pel valore di circa l. st. 560,000 il terzo delle quali per l'Inghilterra ed il resto per l'Italia.

L'Inghilterra importa annualmente circa 24,000 tonn. di vallonea (nel 1865 ne importò tonnellate 19,702; nel 1871 27,706); la Francia poco più di 800,000 chil. (1).

La vallonea di Smirne è la più reputata in commercio: essa contiene da circa 32 per 100 di tannino; quella di Grecia ne contiene generalmente un po' meno, ma il suo prezzo è pure alquanto minore (2).

Per conciare alla vallonea bisogna prima ridurla in polvere grossolana col mezzo di macino.

Siccome questa materia conciante da sé sola produce una concia troppo rigida ed un colore verdastro, si usa di associarla ad altre materie, come la mortella e lentisco in Toscana, la scorza di pino o di abete nell'Austria, nel Tirolo e parte del Veneto, la quercia in Piemonte ed in Francia, questa scorza ed i mirobalani in Inghilterra. Oltre di servire alla concia, si adopera pure la vallonea per tingere in nero ed in bruno le stoffe, non che per apparecchiare a fissare meglio altri colori.

Frutti delle leguminose concianti.

Di tutte le famiglie vegetali, quella che fornisce il maggior numero di frutti concianti è quella delle leguminose, e di queste le tribù delle cesalpiniee e delle mimose, in gran parte costituite da piante esotiche.

Dividivi o *lividivi*, *libi dibi* (*caesalpinia coriaria* o *libididia*) *tari* e *ouatta-pania* degli Indiani. — Sebbene poco conosciuta dai nostri conciatori, è da molti anni in uso dagli Inglesi, che ne importano annualmente da oltre a 4000 tonnellate che ricevono da S. Domingo, Caracoa, Paraiba, Maracaibo, Savanilla, Costa-Rica, Cartagena ed altre parti dell'America centrale e meridionale e dalle Antille.

L'albero che fornisce il dividivi s'inalza a qual-

(1) Non possiamo avventurare una cifra per l'Italia, essendo che finora la Direzione delle gabelle non stabilisce, come quella di altri paesi, questa distinzione nella sua pubblicazione sul movimento commerciale. Sarebbe da desiderare una riforma generale nelle voci della nostra tariffa, ma in ispecial modo una maggiore specificazione delle materie. Noi abbiamo già fatto sentire le nostre idee al riguardo alla Commissione d'inchiesta industriale. (A.)

(2) Mentre la buona vallonea di Smirne si paga da circa 17 lire sterline la tonnellata, quella di Grecia si ha in media con 15 lire sterline. (A.)

che metro d'altezza e somiglia alquanto nel portamento al nostro alburno *cytiscus laburnum*. Come questo produce una quantità di fiori disposti a grappoli di bel colore giallo; ai fiori che perdono i petali succedono i frutti formati da silique a baccelli a modo dei piselli, ma contorti a S od a C, della lunghezza di 7 a 9 centim. per 1 cent. e $\frac{1}{2}$ a 2 cent. di largo, e 6 a 7 mill. di grossezza, di color bruno lucente alla superficie esteriore. Sotto a questo primo strato sottile si trova una materia polposa farinacea, di color giallo cupo, di sapore astringente amaro; è in questa parte che risiede il principio conciante: la parte più centrale, legnosa, dura e biancastra, suddivide il frutto in diversi compartimenti in forma di una lamina costituita da fibre piatte e trasversali assai tenaci. Ciascun compartimento o loggia contiene un seme di forma lenticolare allungata, liscio e bruno, il quale, come la parte legnosa e la superficiale, contiene poco tannino ed è quasi insipido.

Il tannino del dividivi somiglia a quello della galla, ma differisce in quanto che non fornisce acido pirogallico colla distillazione.

Insieme col tannino si trovano associate nel seme materie coloranti, albuminoidi, gommose, amidacee e zuccherine, quindi la possibilità di ottenere dell'alcole dai residui dei bagni, come abbiamo detto altrove (vedi ALGAROBILLA, vol. I).

Pi-pi, caesalpinia papai. — Insieme al vero dividivi del commercio si trova talora il frutto di quest'altra specie di caesalpinia, il quale si distingue perchè il baccello, invece d'essere contorto, è diritto come quello d'un fagiolo comune.

Il pi-pi è meno stimato del dividivi in commercio, e però quando se ne rinviene una certa quantità mescolato col secondo ne diminuisce il valore.

La concia delle pelli con queste due materie riesce piuttosto colorata in rosso bruno; d'altronde il cuoio che ne risulta è alquanto spugnoso. In Inghilterra si adopera mescolato con altre materie concianti e specialmente per le pelli grosse di prima qualità provenienti dalle Indie.

Il dividivi si vende al prezzo di 30 a 40 cent. il chilogramma.

Bablah, karad degli Arabi, *neb-neb* del Senegal (*acacia nilotica* e *acacia arabica*; franc. *gousse de l'Inde*). — Questa sorta di baccello conciante era conosciuto dagli antichi (1), che già ne facevano uso per conciare le pelli insieme alla noce di galla; fabbricavano pure un estratto astringente, chiamato succo d'acacia, che venne poi quasi dimenticato.

Circa cinquant'anni fa se ne introdusse una certa quantità di semi col nome di bablah, provenienti dal-

l'India, per la concia e la tintura, quindi se ne fece venire dall'Egitto e dal Senegal, che però furono meno apprezzate.

L'albero che produce il bablah, detto *babool* nell'India e *gonakier* al Senegal, è somigliante pel portamento ad alcune delle acacie coltivate nei nostri giardini, esempio l'*acacia julibrissin*. La specie *acacia nilotica*, detta *sant* dagli Arabi, ha foglie composte, bipennate, con spine diritte alla base. Verso settembre in Egitto spuntano i fiori, di color gialloranciato, non odorosi, ermafroditi, riuniti a 50 a 60 in capitoli sferici all'ascella delle foglie superiori e muniti di peduncolo articolato; ai fiori succedono poi numerosi i frutti leguminosi, moniliformi, di color bruno verdastro lucente; ciascuno è diviso in diversi scompartimenti o strangolature, ed ognuna di queste costituisce una cella che racchiude un seme lenticolare tra l'una e l'altra divisione. Sovente il baccello si rompe nel viaggio, ed allora, invece di presentare 8 a 10 articolazioni della lunghezza totale di 10 a 12 centimetri, non conta più che due o tre dischi riuniti. Sotto alla pellicola esterna si trova un succo gommoso ed astringente.

Nell'Egitto si ritiene che un albero di venti a venticinque anni può fornire un cantaro circa di frutti semi, o *karad*, i quali, dopo macinati, sono venduti da 45 a 60 piastre al cantaro. L'*acacia nilotica*, secondo A. Figari Bey, è originaria della Nubia superiore, e propagasi, seguendo il corso del fiume, sulle terre di tutta la valle inondata dal Nilo.

Nella stessa regione della Nubia superiore, insieme all'*acacia nilotica*, cresce l'*acacia senegalensis*, la quale si distingue per la sua scorza meno rossigna e volgente al bigio verdastro, pei fiori di color giallo citrino, odorosi, e dai frutti a restringimenti meno marcati ma più falcati e talora quasi disposti a spirale.

L'*acacia arabica* (*bablah* dell'India e dell'Arabia) differisce dalla nilotica (*neb-neb* Egitto e Senegal), che abbiamo descritta, per le spine stipulari più corte, per le foglie più vellutate e specialmente per la forma del baccello; alquanto più larghi e lanuginosi i restringimenti che notano le divisioni dei semi, sono assai meno profondi e quindi più somiglianti al fagiolo comune; internamente, intorno al seme e sopra l'involuppo o endocarpo si trova un succo nero essiccato più consistente che nella varietà o specie precedente.

Secondo sperienze che abbiamo fatte nel laboratorio dei Gobelins, il bablah del Senegal contiene 58 per 100 di materia solubile, composta di tannino, acido gallico, materia colorante rossiccia e delle materie gommose e albuminoidi.

Il bablah serve pure alla tintura delle stoffe. Quello dell'India dà migliori risultati, pel nero che riesce più schietto.

(1) Plinio, parlando degli Egiziani, dice che usavano i baccelli d'acacia in cambio della galla per conciare le pelli: *Ad coria perficienda semine pro galla utuntur*. (A.)

S'impiega allo stesso uso la scorza, come abbiamo veduto parlando delle scorze.

Algarobilla prosopis, sp. dell'America meridionale. Vedi il nostro lavoro su questa materia nel vol. I, pag. 598.

Mirobolani o mirobalani-terminalia. — La famiglia delle combretacee, di cui abbiamo già dato i caratteri generali trattando delle scorze, ci fornisce le diverse sorta di mirobalani del commercio, frutti di varie specie del genere *terminalia*, che nel passato figuravano solo come droga nelle nostre farmacie (1), sebbene fossero già adoperati dagli Indiani per tingere in giallo, in nero e bruno; ora Indiani ed Inglesi se ne servono per conciare le pelli, associandolo al dividivi, al cacciù ed alle materie concianti.

In commercio si distinguono cinque a sei sorta di mirobalani: gli uni, come i chebuli, i bellerici, i citrini, sono specie o varietà diverse del genere *terminalia*; altri, come gli emblici, appartengono al genere *phyllanthus* della famiglia delle euforbiacee.

Chebuli (*terminalia chebula* o *myrobalanus chebula*; ingl. *myrobalan*; arabo e persiano *halileh*, aralu di Ceylan, indostano *hur*, sanscrito *haristra*). — È un frutto secco, duro, compatto, drupaceo, liscio, di color bruno intenso, irregolarmente distribuito. Le sue dimensioni sono variabili da 30 a 40 centimetri di lunghezza e 18 a 20 di larghezza. Ad una delle estremità si allunga a peduncolo a modo di certe pere o progne ed anche di alcune cucurbitacee. La superficie è rugosa come raggrinzita, con 5 a 10 costole o sporgenze longitudinali, più o meno sinuose; lo strato sottostante alla pellicola presenta una frattura resinosa, lucente, nella quale risiede principalmente la materia conciante.

Internamente vi ha un nocciuolo a mandorlo dolce ed oleoso.

I mirobalani contengono da 17 a 19 per 100 di tannino, il resto è costituito da materie gommose ed albuminoidi.

Oltre al servire alla concia, si adoperano pure nelle indie e particolarmente ad Hassan per tingere le stoffe.

A Londra si pagano da 40 a 50 cent. il chilogr. varietà di mirobalani *terminalia chebula*.

Nel commercio si trovano diverse varietà già credute specie distinte e che non sono che lo stesso frutto a diverse fasi di sviluppo, come ciò risulta dalle osservazioni di naturalisti asiatici ed europei, come Mohamed Shirasi, Fleming, Herbelot e Cooke.

Così, secondo il persiano Shirasi, si avrebbero le cinque varietà seguenti:

1. *Halileh-zira* sarebbe il frutto nascente, il quale

(1) I mirobalani facevano già oggetto di commercio tra l'India e l'Italia nei secoli andati, come si ricava dagli scritti di Marco Polo, Pigafetta, Pasi, ed altri. (A.)

dopo essiccazione è appena della grossezza del seme di comino o zira (*cuminum cyminum*).

2. *Halileh-jawi*, raccolto quando il frutto ha già raggiunto il volume del seme d'orzo; *jaw* dei Persiani.

3. *Halileh-zengi*, *hendi* o *aswed* (nero), o *zengi-kar*, raccolto alcun tempo dopo allorché il frutto essiccato è di color nero. Ha la grossezza e l'apparenza dell'acino d'uva nera (2).

4. *Halileh-chini* (3) è il frutto già alquanto indurito. Dopo essiccazione questo volge al color verdastro.

5. *Halileh-asfer*. Lo si distingue con questo nome quando è pressoché maturo; essiccato è allora di colore aranciato giallo, da cui la parola *asfer* o giallo.

6. *Halileh-cabuli* (4) è il frutto completamente maturo.

Bellerici (*terminalia bellerica*; ingl. *belleric myrobalan* e *beddanuts*; indian. *bohara*, *tani* e *tadi*; *bullu* a Ceylan). — Questa specie è assai comune nel Mysore ed in alcune altre parti montuose dell'India. Il frutto allo stato secco è della grossezza di una galla di quercia o di avellana, ha forma tonda ovale compressa, con sporgenze meno pronunziate che nei chebuli; la superficie è più scura e lanuginosa, con seme osseo a perisperma o guscio assai meno duro che nel precedente, contenente un mandorlo dolce ed oleoso.

Serve agli stessi usi che il *terminalia chebula*, quale astringente; il seme, molto più oleoso, fornisce un olio a cui gl'Indiani attribuiscono la qualità di rinforzare la pelle del capo e quindi d'impedire la caduta dei capelli. La quantità di tannino che contengono i bellerici pare inferiore a quella dei chebuli.

Mirobalani citrini; terminalia citrina; haranuts e kadukai. — È un po' confusa la storia di questa sorta di mirobalani, che vengono particolarmente da Goa e coste del Malabar. Il frutto è di forma ovoidale più simmetrica e alquanto prolungata che nei chebuli, con cinque forti sporgenze longitudinali di colore giallo olivastro più o meno chiaro, con nocciuolo ovoidale a perisperma ligneo più resistente che nelle

(2) Questa sorta è il *morituche* del Bengala, il *koroo-villa cadookai* dei Tamul, assai in uso nella medicina indiana; corrisponde ai così detti mirobalani indiani del Guibourt e delle antiche farmacopee.

Ci pare corrispondere altresì all'Hindisciairi della farmacopea araba di Figari Bey.

Esso contiene da oltre a un terzo più di tannino che il medesimo frutto maturo o chebulo. (A.)

(3) Sarebbe il *munjulde* di Hassan nell'India: questo mirobalano è della grossezza d'una fava di Tonchino. (A.)

(4) Taluni, come l'Herbelot, pretendono che questo nome derivi da Cabul, paese dell'Asia, da cui venne importato nell'Arabia. (A.)

altre sorta, con mandorle oleose; il sapore della parte polposa e verdastra che si trova fra il nocciolo e la pellicola è molto astringente.

Mirobalani emblici (*phyllanthus emblica*; inglese *emblic myrobalan*; *caomba* dell'India, *owlah* a Raepore). — Questo frutto della famiglia delle euforbiacee ha il volume d'una piccola gallia di quercia e di un acino di uva spina. Invece di essere costituito come i mirobalani del genere *terminalia*, somiglia piuttosto al frutto del ricino; esso si compone di una cassula tricellulare con involuppo carnoso, la quale giunta a maturità si apre in sei parti, contenenti ciascuna un seme.

L'albero che porta gli emblici, coltivato in diverse parti dell'India e dell'arcipelago indiano, è piuttosto frondoso; ha le foglie semplici, alterne, lineari, distiche, quasi pennate; all'estremità dei rami porta dei fiorellini verdi di sesso distinto ma frammisti sullo stesso asse florale.

Gli emblici sono adoperati come materia conciante e tintoria, non che per fabbricare inchiostro: nell'India se ne fanno altresì dei confetti.

La scorza del *phyllanthus emblica* serve a Borneo per tingere le stoffe, ed in altre località per conciare le pelli. A Travancore si usa di mettere dei ramoscelli colla loro scorza nell'acqua, per renderla più potabile.

La famiglia delle anacardiacee, che diversi botanici uniscono con quella delle terebintacee, colla quale è molto affine, comprende alcuni generi, come quello stesso che le serve di tipo, il *G. anacardium*, che forniscono dei frutti più o meno concianti, e che servono per tingere in nero. Citeremo particolarmente il *semecarpus anacardium* od *anacardium orientale*, detto dagli inglesi *marking nuts* e *Malacca-beans*, o noci da marcare; *bhela nuts* a Madras, *bhellawa* a Calcutta, *seran-cottai* a Pondichery e *senkottan* a Ceylan.

L'albero che fornisce le noci di marca cresce sui monti dell'India e nell'isola di Ceylan: ha le foglie semplici, oblunghe, fiori piccoli disposti a panicoli ascellari e terminali, somiglianti del resto ai caratteri che abbiamo già dati parlando del sommacco. Il frutto, della grossezza di una fava, è cordiforme, nero lucente, alquanto più elevato da una parte, e compresso e portato su di un disco in forma di mezzo pero rugoso, bigio, non lucente; il disco medesimo è munito di peduncolo o picciuolo. La parte cuoriforme o noce di marca si divide in quattro altre, che sono l'involucro nero o pericarpio, il mesocarpo e parte mediana, la quale è semifluida e vischiosa, di un bel nero nel frutto fresco, di aspetto e consistenza resinosa nel frutto essiccato; viene poi l'involuppo coriaceo-ligneo, che racchiude il mandorlo bianco dolcigno, ricoperto da una pellicola rossigna.

L'estratto nero che si ottiene dalla parte vischiosa

mediana è impiegato direttamente per marcare la lingerie e tingere le stoffe in nero che resiste al liscivio. Serve pure alla preparazione d'una vernice che s'impiega per lavori così detti di lacca, ed entra come ingrediente nel mastice delle barche indiane.

La scorza del pomograno o melagrano, *punica granatum*, detta *goolanna* a Calcutta, *dalemma kola* ad Ahmedabad, *delun* a Ceylan, è adoperata alla concia e tintura nell'India ed altre parti dell'Asia e nell'Africa settentrionale, e contiene da 40 a 46 per 100 di tannino (vedi *Scorze concianti delle mirtacee*).

La divisione delle piante monocotiledonee ci presenta pochi frutti concianti. Nella famiglia delle palmece troviamo la noce d'arec, *areca catechu*, *betel nuts* degli Inglesi, detta *cottei pakou* a Pondichery, *pnak* a Ceylan, *faufal abyad* e *asved* a Bagdad (1).

Questa palma è nota col nome malese di *pinang* nell'India; dal tronco svelto e diritto cresce fino all'altezza di 14 a 15 metri. Essa porta 8 a 10 foglie lunghe 4 a 5 metri, pennate; peziolo inguainante alla base e due file di foglioline piegate a ventaglio; fiori unisessuali riuniti nella stessa pannocchia o regime, i maschili sono alle parti terminali, i femminili alla base dei rami costituenti il regime o spadice. Il frutto che succede a questi ultimi ha il volume e forma d'un uovo di gallina; il suo involucro o mallo è fibrocarnoso, comestibile allo stato di freschezza: il medesimo ricopre un nocciolo della grossezza d'una noce moscata, ovale e piatto alla base; il guscio duro o perisperma è qua e là penetrato dai filamenti del seme e presenta come una mazzatura interna a modo della noce moscata. Siffatto guscio ha sapore aspro, astringente, e s'impiega nelle Indie come masticatorio, tagliandolo a fettucce, involgendole nella calce ottenuta da incenerazione di conchiglie o *chunan* e poscia nelle foglie di betel, sorta di pepe (2), *piper betel* o *chavica betel*.

Le stesse noci di arec ridotte a fettucce, bollite con acqua, forniscono una decozione la quale evaporata, a consistenza di denso sciroppo, costituisce una sorta di cacciù molto stimato.

Il tannino nella noce d'areca è associato all'acido gallico, ad una materia colorante rossa, insolubile, a gomma, materia oleosa, ecc.

L'areca catechu pare originaria della penisola di Malacca; è diffusa in tutta l'Asia equatoriale. S'incontra sovente associata al *cocos nucifera* o palma dalla noce di cocco in siti caldi ed umidi, come nel

(1) Le parole persiane *asved* e *abyad* si riferiscono al colore più o meno scuro del frutto, secondo che il frutto è immaturo o già maturato. Il *faufal abyad* è la noce pallida e matura. (A.)

(2) Si calcola che non meno di 50 milioni d'indiani usano questo masticatorio. (A.)

Penang, a Mangalore, a Burmah, Mysore e nel Bengala. Nel Malabar si trova un'altra specie silvestre, l'*areca dicksonia*, da cui si ottiene una noce di qualità inferiore. Altre specie già confuse coll'*areca catechu* si trovano nelle Indie occidentali ed Antille; tra queste l'*areca oleracea* o *cabbage palm*, *chou palmiste*, *carolo palma*.

Altre piante della famiglia delle palme forniscano pure dei frutti contenenti noci con guscio di sapore acre astringente, le quali talora si adoperano a guisa di quelle dell'*areca*; esempio la noce del *caryota urens*, *byne seeds* degli Inglesi, palma che s'incontra in diverse parti dell'India e particolarmente nel Bengala e nell'Assam, la quale fornisce a quelle popolazioni diversi altri prodotti utili, come del zucchero, del vino, una farina, il *sagou*, ed una fibra tessile, il *kitoof*.

Galle.

Galle o noci di galla (lat. *gallæ*; franc. *noix de galle*; ingl. *galls nuts*; spagn. *agallas*; ted. *Gallapfel*; arab. *ofis*; tamul. *machakai*; ind. *maya* e *maiwaphul*; pers. *mazn*; sanscrito *mayuphal*). — Le galle sono protuberanze od escrescenze che vengono sui rami, sulle gemme, foglie, fiori e frutti di piante diverse e particolarmente su quelle dei generi *quercus*, *rhus*, *pistacia*, *terminalia*, *tamarix*, *betula*, *alnus*, *ulmus*, *abies*, *pinus*, ecc. Esse si producono per mezzo della puntura di un insetto, particolarmente del genere *cynips*, ordine degli imenotteri, o del genere *aphis* dell'ordine degli emitteri. Le galle differiscono non solo secondo le piante e le diverse parti sulle quali si producono, ma eziandio a norma degli insetti che in esse si annidano e si sviluppano. L'insetto per lo più, mediante un organo speciale di cui è munita la femmina, l'ovopositore, punge la pianta deponendovi in pari tempo le uova, la qual cosa è causa di un'alterazione nelle funzioni normali dell'organismo di quella parte che ha subita la puntura, e però vi succede un rigonfiamento, un'escrescenza di materia vegetale attorno all'uovo, di composizione speciale ed in cui predomina il tannino; talora invece di una galla si produce una trasudazione zuccherina ovvero una materia gommosa e colorante.

Galle di quercia. — Sono le galle più propriamente dette, delle quali si hanno molte varietà, dipendenti dalla specie di quercia e dalla parte della pianta su cui nascono e crescono: le più riputate in commercio sono quelle distinte col nome di *galle di Aleppo* o di *Levante* (dette *Ofes* od *Afs* a Bagdad), che vengono dall'Asia Minore, dalla Persia, dalle Indie. Questa sorta di galla è prodotta sul *quercus infectoria* o galla dei tintori, un arboscello di 1^m,30 a 1^m,60, foglie oblunghe, lucenti nella pagina superiore, pubescenti al di sotto, peziolate, con ghiande allungate e sessili.

La galla d'Aleppo è tonda, grossa come un'avelana, di colore verde giallognolo più o meno scuro, con asperità alla superficie, d'onde il nome che portano talora di *galle spinose*. Le buone galle di Levante devono essere di color verde cupo tendente all'olivastro, dure, compatte, pesanti e non bucate. Queste ultime sono più leggere e di color bigio giallo e costituiscono la così detta galla bianca o falsa galla. Esse sono raccolte dopo l'uscita dell'insetto allo stato perfetto, il quale si è nutrito dei principii contenuti nella galla, la quale in conseguenza perde del suo peso e colore. Bisogna quindi raccogliere prima che ciò avvenga, prima cioè che la larva contenuta nella galla si sia metamorfosata in insetto alato e perfetto.

Le buone galle di Aleppo o di Mossul contengono da 60 a 70 per 100 di tannino.

Le galle di Smirne differiscono poco da quelle di Aleppo, e nel commercio generalmente si confondono con queste. Sono però alquanto più grosse, di color verde meno intenso e meno pesanti, e più di sovente che le prime mescolate a galle bianche.

Di queste galle ve ne sono pure di tre varietà, nero-azzurre, verdi e bianche.

Galle a corona. — Piccola galla coronata di Levante o di Morea. È della grossezza di un cece o poco più; superiormente od alla parte opposta al peduncolo porta da tre a sette punte o denti quasi disposti a corona da conte. Queste galle somigliano eziandio al frutto di alcune mirtacee. Tagliandole trasversalmente si scorgono gli strati concentrici; la parte centrale è cava, e questa cavità occupa circa il quarto del diametro totale; le pareti di questa cavità sono formate da una materia legnosa tappezzata da una sorta d'amido. Siffatte galle sono generalmente bucate per l'uscita dell'insetto.

Esse ci vengono particolarmente dalla Grecia (1) e dalla Turchia. Talora si trovano mescolate alle galle d'Aleppo. Si attribuiscono alla puntura di un *cynips* sulle gemme terminali della quercia.

Galle marmorine. — Provengono pure dal Levante e sono alquanto più grosse delle precedenti (misurano 10 a 15 millim. di diametro), dalle quali si distinguono e per la mancanza della corona e perché, invece di essere sferiche, sono allungate dalla parte del peduncolo. La loro superficie è un po' scabra, con frattura raggiata di color giallo bruno; internamente hanno una cavità relativamente ampia e regolare. Questa sorta di galla somiglia assai alla nostra galla d'Istria.

Galle d'Istria. — Sono comuni in Italia. Esse ven-

(1) Quelle che possediamo nel nostro Museo mercologico sono di Gypsos e di Ceos, e ci vennero donate dal commissario greco alla Esposizione universale del 1855. Ne abbiamo poi viste figurare nelle Esposizioni successive di Londra, Parigi e Vienna. (A.)

gono sulla quercia rovere o pedunculata. Queste galle sono quasi sferiche ed alquanto più piccole delle precedenti, non eccedono generalmente i 12 millim. di diametro; la loro superficie non ha protuberanze, ma è rugosa e come avvizzita per l'essiccazione, e di color ranciato cupo. Per lo più sono bucate per l'uscita dell'insetto, e però sono piuttosto leggere, hanno frattura fibroraggiata compatta, di color rossiccio, con cavità interna assai grande e regolare.

Un'altra galla del rovere o pedunculata è quella che Réaumur e Guibourt chiamano *galla tonda* del peziolo di quercia. Esse crescono alla base delle foglie dei ramoscelli fino alla grossezza di circa 20 millimetri di diametro: sovente se ne trovano tre o quattro vicine su foglie distinte, di forma sferica regolare, a superficie liscia e di color rosso ranciato cupo o rosso bruno, con frattura spugnosa e quindi assai leggera; la cavità centrale è talora come scompartita in tre, ciascuna delle quali poteva ricettare un insetto.

Somigliante alla galla del rovere che abbiamo descritta è la *galla del leccio*, *quercus ilex*; essa differisce alquanto per un peduncolo più pronunziato, e ancora per la superficie generalmente più rugosa e di colore bigio verdastro o rossiccio. È quasi sempre bucata, di frattura spugnosa raggiata e di colore bruno.

Galle delle foglie di quercia. — Quando sono allo stato di freschezza si prenderebbero all'apparenza per ciliegie o azzeruole; essiccandosi si avvizziscono di molto e diventano leggerissime; esse sono cave alla parte centrale, e ve ne sono di varia grossezza.

Galla grossa, pomi di quercia (franc. *pommes de chêne*; ingl. *oak apple*; *galla dei fiori di rovere*). — È la più voluminosa di tutte le galle, misura da 35 a 40 millim. di diametro, ed è prodotta dalla puntura dell'insetto sui fiori femminei del *quercus pedunculata*. Ha la forma sferica allungata alle due estremità, le quali in un punto sono leggermente concave; presenta una superficie unita, eccetto verso la parte opposta al peziolo, nella quale ha piccole protuberanze che formano una sorta di corona. La frattura è spongiosa, uniforme, con cavità unica e biancastra di forma ovale, talora contenente l'insetto. Allo stato di freschezza è di color rosso-verde più o meno cupo; dopo essiccazione la superficie si avvizzisce e si fa di color bruno.

Pomi di Sodoma o della Mecca, galle del Mar Morto o di Bassora; ingl. *Sodom apple galls*. — Questa sorta di galla è assai rara: pel volume e per la forma somiglia alla precedente, è però più scura e più ovoide. C'è venne assicurato che sono prodotte dalla puntura del *cynips insana* sui teneri rami o sul peziolo delle foglie del *quercus infectoria*. Allo stato fresco queste galle si prenderebbero per piccole mele, sono di un bel porporino lucente, per una vernice che ne spalma la superficie. Ad una certa distanza sull'al-

bero sono eleganti a vedersi, si scambierebbero per saporitissimi frutti; però quegli che adescato li gusta deve rigettarli ben presto, a causa del sapore aspro ed amaro, d'onde il nome di pomi arrabbiati, *mala insana*, *poma sodomitia* di Giuseppe ed altri scrittori, che aggiunsero crescere queste presso ai laghi bituminosi ove arse Sodoma. Queste galle contengono da 40 a 45 per 100 di tannino.

Galle dei frutti di quercia, galloni del Piemonte o knoppern nostrali. — Provengono dalla puntura di un insetto, il *cynips quercus calicis* sul calice o coccola della ghianda del *quercus pedunculata*. La ghianda punta dall'insetto cessa di svilupparsi, e cresce in sua vece una protuberanza laterale o tutt'al'intorno, di forma irregolare, angolosa o corniculata, di color rosso bruno intenso. La ghianda colla sua coccola riescono in parte o totalmente rivestite. Entro la galla si trova una sola e talora più cavità, da far supporre che alcuni insetti sianzi contemporaneamente sviluppati su di uno stesso frutto.

I *knoppern* d'Ungheria, Schiavonia, Dalmazia, Stiria e Croazia presentano presso a poco gli stessi caratteri; il loro colore è più volgente al giallo e sono generalmente più corniculati e più fragili. Si vuole che sieno prodotti dalla puntura d'un *cynips* su due specie o varietà diverse di quercia, il *quercus stagnosa* e *pubescens*.

I *knoppern* contengono da 20 a 27 per 100 di tannino. In Prussia ed in Ungheria se ne prepara un estratto per la tintura, che si adopera a modo del cacciù per incupire altri colori e tingere in nero.

Galle cinesi ouè-peï-tse ovvero *poey-tse* o *yeu-fou-tse*. — Differiscono moltissimo da tutte le altre galle, e a prima vista si direbbero piuttosto una materia di natura affatto animale. Hanno aspetto e consistenza cornea semitrasparente, la loro forma è irregolare ed ha qualche somiglianza con quella del corallo. Ve ne sono di tonde, di ovali, delle bislunghe con appendici corniculate, di colore bigio; il loro volume varia da quello di un'avellana ad una grossa noce; sono cave all'interno e quasi costituite unicamente dal guscio corneo di alcuni millimetri di grossezza.

Si credeva, secondo Decaisne, che fossero prodotte dalla puntura di un insetto sul *distillium racemosum*, ma Hanbury verificò, alcuni anni addietro, che queste galle crescevano sul *rhus semialata* (1), specie di sommacco della Cina.

(1) Nel nostro Museo merciológico possediamo delle galle cinesi provenienti dalla spedizione che prima le fece conoscere all'industria europea, quella di cui fecero parte Natalis Rondot e Isidoro Hedde. Ne ebbimo poi in seguito dallo stesso naturalista Daniele Hanbury a Londra, il quale ci fornì diverse mostre e schiarimenti sulle materie prime concianti e tintorie della Cina. (A.)

Le galle cinesi contengono da 55 a 60 per 100 di tannino. Si adoperano nella Cina e nel Giappone per conciare le pelli e tingere le stoffe. Già da parecchi anni s'impiegano a Lione per ottenere delle tinte variate di color bigio di bellissimo effetto e molto stabili alle lavature ed alla luce.

Galle d'India, kakrasinghee galls. Sono prodotte sul *rhus kakrasinghee*, che cresce nel Pungjab ed altre parti delle Indie orientali. Si adoperano per tingere e conciare nella località, ma non costituiscono finora oggetto di gran commercio d'esportazione.

Galle di tamarisco o sakoon o galle di Bokara, Tarseh-ab-hal degli Arabi, *mani dys* a Yhung nell'India, *chotte-mue* e *burree-mue* a Bombay (1). — Si presentano in piccole masse irregolari di color bigio, del volume d'un pisello. Nelle Indie orientali sono prodotte sul *tamarix orientalis* o *tamarix furas* e *indica*. Nell'Europa meridionale, nell'Algeria e nella valle nilotica si trovano pure sul *tamarix gallica* e *africana* (2).

Queste galle contengono da 26 a 30 per 100 di tannino.

Galle di mirobalano, cadooca poo, kadukai poo (fiori di kadukai), *fave di Bengala*. — Pare siano prodotte nelle foglie di un *terminalia*, di forma irregolare piuttosto ovoidale appiattita, e con rugosità longitudinali di color giallo verdastro, cave all'interno. Servono per tingere in nero.

Galle di Tripoli. — Sono di forma irregolare e gibbose, di color rosso d'ematite, più grosse di quelle del tamarisco: le più voluminose però non superano la grossezza dell'avellana, sono piuttosto leggere, cave internamente ed a pareti sottili. Questa sorta di galla è assai rara in commercio.

È probabile che queste galle sieno prodotte sul pistacchio, e però sono le stesse che Royle indicò col nome di *gool-i-pisto* (fiori di pistacchio) degli Indiani, che lo ricevono dalla Bucaria insieme ai pistacchi.

Galle di terebinto; galla a corno; carrobe di Giudea (3). — È prodotta dalla puntura d'un gorgoglione o l'*aphis pistaciae* sulle gemme terminali del pistac-

chio terebinto. Questa sorta di galla a forma di corno di becco più o meno ricurvo ha pur dato il nome che si applica in alcune località al terebinto (vedi *Foglie concianti delle terebintacee*). Essa è alquanto più larga e schiacciata nel mezzo e terminata in punta alle due estremità, ricurva presso il peduncolo. La lunghezza totale è variabile da 5 fino a 8 centimetri per 30 a 35 centim. di larghezza; la frattura è compatta, semitrasparente, qua e là talora cospersa di resina mastice.

Le galle costituiscono un importante genere di commercio per l'Italia. Però, malgrado le ricerche ufficiali e private che abbiamo fatte, non ci è stato possibile avere qualche dato preciso sulle quantità prodotte, importate od esportate. Nelle pubblicazioni della Direzione delle R. Gabelle sono confuse coi generi per tinta e per concia non nominati, i quali figurano all'importazione per circa 4 milioni di lire ed all'esportazione per il doppio almeno di questa somma: ma queste cifre avrebbero bisogno di essere specificate; è probabile che tra esse si contano, oltre a diverse materie tintorie, le foglie di sommacco e la vallonea.

La Turchia, che di certo è il paese più produttore di galle, non pubblica tabelle speciali del suo movimento commerciale, e però non possiamo che desumerle dai suoi resoconti provinciali e consolari.

Da Alessandretta e Merysina, porti delle provincie di Aleppo e Adana nella Siria, nel 1870 se n'esportarono 334,000 chilogr., pel valore di 557,000 lire.

A Erzeroum, gran centro di commercio sulle frontiere della Persia e della Transcaucasia russa, si fa un commercio di galla che viene particolarmente dal Kurdistan. Le migliori provengono da Mossul: si stima a non meno di 200,000 lire quella che ivi transita dalla Persia e la maggior parte si dirige su Trieste e Genova.

Da Trebisonda sul Mar Nero, che riceve pure molto dalla Persia e dalla Russia asiatica, si esportano per oltre 200,000 lire di galle (1869-70).

Bagdad, sui confini della Persia meridionale, già famosa per le sue concierie, esporta da circa 500 cantare di galle, pel valore di 1357 piastre.

La Serbia è una delle regioni più produttrici di galla, e pare che questo genere di commercio sia in aumento da qualche anno, come risulta dal seguente quadro:

Anni	Quantità di nocce di galla in quintali metrici	
1866	185,688	} in media 789,501
1867	225,402	
1868	281,191	
1869	600,055	
1870	615,528	
1871	1905,551	
1872	1713,095	

(1) Chotte-mue sono le galle del *tamarix furas*, e burree-mue quelle del *tamarix indica*. (A.)

(2) Nel deserto orientale della valle del Nilo ed in quello del Fayoum, di Terraneh, del lago Natrone, in quello dei laghi amari presso l'istmo di Suez, ed altri luoghi ove le sorgenti salmastre impaludano i terreni, vi hanno vaste steppe di *tamarix gallica* ed *africana*. Gli Egiziani ne impiegano la galla per conciare e tingere in nero a modo della galla di Aleppo o di Soria; la impiegano pure per le tinte delle pelli. (A.)

(3) Il nome di *carrobe di Giudea* pare desunto dal vocabolo ebraico *kerub* o corno, d'onde per somiglianza il nome stesso delle carrobe. (A.)

La Grecia pel porto di Patrasso in Morea nel 1871 esportò per 2502 lire sterl. di galla, la maggior parte della quale diretta per l'Inghilterra.

L'Inghilterra importa annualmente da oltre 17,000 quintali di galla.

Estratti e succhi concianti.

In generale tutte le materie concianti possono fornire un estratto trattandole con acqua calda ed evaporandone la decozione ottenuta fino a siccità od a consistenza di pasta molle, che per raffreddamento s'indorisce e forma una sorta di cacciù del commercio. Oggigiorno si preparano, come abbiamo già accennato parlando delle diverse materie, degli estratti di scorze di quercia nell'Algeria, di abete nell'America del Nord, di paletuvier o mangrove nell'India, di alcune acacie ed eucaliptus nell'Australia, di vallonea e knopporn in Germania, del legno di castagno in Piemonte. Diremo prima di quelli che si conoscono volgarmente col nome di cacciù.

Cacciù, catou o catechu (terra iaponica; franc. cachou; ingl. cutch; ted. Catechu). — Nel commercio italiano ed anche in alcuni paesi esteri talora si confondono con questo nome diversi estratti secchi e trasudazioni di piante che si possono dividere almeno in tre sorta principali, cioè il cacciù più propriamente detto, il gambier ed il kino.

Il cacciù più prezioso, quello che si preferisce come droga farmaceutica e per la profumeria, è lo estratto della noce d'arec (vedi *Frutti concianti della famiglia delle palmacee*). Questa sorta di cacciù si prepara più particolarmente nelle parti più meridionali delle Indie orientali. Heyne dice che nel Mysore si ottiene facendo bollire le noci tagliate per alcune ore, dopo di che, tolte le noci dal liquido, si fa evaporare il medesimo fino a consistenza di denso sciroppo, il quale costituisce il cacciù più astringente: esso è di colore bruno intenso quasi nero, e sovente mescolato a gusci di riso ed altre materie estranee. Quanto alle noci d'arec già bollite ed essiccate, si rimettono a bollire in una nuova quantità d'acqua, che fornisce una seconda decozione, che si concentra come la prima a siccità, per avere una sorta di cacciù più pregiato che il precedente, il quale, foggato in pallottole, si distingue col nome di *coury* (1): esso è

(1) Alcuni, come il Guibourt, sono d'opinione che la preparazione delle due sorta di cacciù coll'areca si faccia riunendo prima le decozioni successive e bollenti del frutto, le quali nel raffreddarsi lasciano a poco a poco deporre un sedimento abbondante, quasi interamente formato di acido cacciutico, che raccolto foggiasi a pallottole, ed essiccato costituisce il *coury*. Col liquido sovrastante al sedimento od acqua madre si ottiene una seconda qualità di cacciù, facendovi bollire insieme del

di color giallo ranciato bruno, di frattura terrosa, non lucente, ma guardato con una buona lente lascia scorgere nella massa come degli aggruppamenti cristallini agbiformi. È quasi puro di materie estranee e specialmente di amido. Trattato successivamente con acqua ed alcole non lascia che un leggiero residuo.

Cacciù del frutto d'acacia d'Egitto e del Senegal, acacia nilotica. — Questa sorta di cacciù viene pure in pallottole (del peso di 130 a 200 gr.). Si estrae dal baccello dell'acacia nilotica o neb-neb (vedi *Frutti concianti delle acacie*) raccolto prima della sua completa maturità. Il succo spremuto è fatto seccare al sole fino a consistenza di pasta molle, foggato in piccole sfere che s'involgono con vescica, e così si abbandonano fino a completo essiccamento.

Quando è secco questo cacciù è di color bruno, aspro, di sapore gommoso dolcigno, contiene un tannino che precipita in nero azzurro i sali di ferro associati a materie gommosose, zucchero e sali calcari.

Cacciù del legno d'acacia catechu. — È l'estratto che si ottiene dalla parte interna del legno dell'acacia catechu, albero di alcuni metri d'altezza, con foglie bipennate a 10 paia di pinnule ciascuna e 40 a 50 paia di foglioline lineari piccolissime e pubescenti; spine stipulari dapprima diritte, poi ricurve; fiori gialli a 5 divisioni disposti a pannocchie cilindriche, i quali sortono da 1 a 3 all'ascella delle foglie; frutto a baccello lanceolato di colore bruno, contenente da 4 a 6 semi: questa pianta cresce nelle parti montuose dell'India (2).

Per la preparazione del cacciù si procede separando l'alburno e parte bianca ed esterna del legno, e ridotto quindi il legno più vecchio in trucioli, si fa bollire dapprima con acqua in un vaso a stretta apertura, finché sia diminuito a metà, poi si versa la decozione in altro vaso piatto di terra, ove viene ispessito fino a ridurlo al terzo, e dopo averlo abbandonato a sé per un giorno si concentra al sole, rimuovendolo qualche volta per facilitare l'evaporazione: quando la massa ha preso consistenza di pasta si stende su di una stuoia o panno spolverato di cenere di sterco di vacca, e quindi tagliato in pezzi cubici o rettangolari. Si espongono nuovamente all'azione dei raggi solari, e rivoltandoli di quando in quando fino ad essiccazione completa.

Quest'estratto si prepara particolarmente nel nord delle Indie Orientali, nel Pegù, nel Malabar, a Ahmedabad, a Surate, a Cuttack, e di quivi viene in gran parte poi diretto a Bombay, Calcutta e ad altre piazze di maggior commercio dell'India.

legno d'acacia catechu, che dà un estratto più denso; qualche volta si aggiunge ancora dell'amido per maggiormente ispessirlo. (A.)

(2) Dalla scorza del tronco trasuda una sorta di gomma arabica, detta *Aheir* ad Ahmedabad nell'India. (A.)

Come carattere particolare aggiungeremo che il cacciù del Pegu, detto *kut*, *kaeth*, *cutch* o *kaskati*, generalmente si presenta in grandi masse costituite esse stesse da pani rettangolari di 15 a 22 cent. di lunghezza per 5 a 6 di grossezza, per lo più schiacciati e involti in foglie d'alberi: esso è di colore rosso bruno più o meno intenso, di sapore aspro ed amaro, solubile per circa $\frac{4}{5}$ nell'acqua, un po' meno nell'alcole e per $\frac{1}{5}$ solo nell'etere (1).

Il cacciù di legno d'acacia si presenta talora in forma di grossi pani parallelepipedi di 600 a 700 gr. che misurano 10 a 12 cent. di lato e 4 cent. di grossezza, di colore bigio bruno alla superficie, e bruno giallognolo all'interno, poco lucente e con qualche cavità. Il suo sapore è aspro, amaro e alquanto dolcigno; esso si scioglie per $\frac{3}{4}$ del suo peso nell'alcole e in più gran quantità nell'acqua; i sali di ferro ne colorano la soluzione in nero verdastro. Calcinato lascia circa 10 per 100 di cenere calcare silicea.

Gambir o cacciù estratto dalle foglie del nauclea od uncaria gambier. — Si può dire il cacciù delle Isole Malesi o dell'Indocina, da cui si dirige su Singapore, e di quivi per altri porti della Cina, dell'India e dell'Europa.

In lingua malese si dà il nome di gambir alle diverse sorta di cacciù, ma in quelle regioni questa materia si ottiene dalle foglie di una pianta appartenente alla famiglia delle rubiacee, alla tribù delle cinconacee, ed al genere *nauclea*: gli si diede il nome specifico di *nauclea gambir*, che vorrebbe significare *nauclea del cacciù*.

Il *nauclea gambir* è un piccolo arbusto dalle foglie opposte o disposte in giro, oblunghe od ovate, con fiorellini rosei riuniti a globo in cima ai rami.

Si prepara il gambir *in terra del Giappone* facendo bollire per alcune ore le foglie in ampie caldaie, dopo di che si tolgono le foglie esaurite, e si continua la bollizione per concentrare la decozione fino a denso sciroppo, quindi si mette a raffreddare in forme oblunghe, e quando ha preso consistenza di pasta si taglia in piccoli cubi di 3 a 4 centim. di lato, che si fanno seccare esponendoli al sole.

I panetti cubici di gambir del commercio pesano da 15 a 20 gr., sono di colore giallo bruno alla superficie, di apparenza quasi resinosa, ma internamente hanno frattura porosa e sono di color ranciato chiaro: veduti col microscopio presentano una struttura quasi cristallina aghiforme. Il sapore è amaro ed astringente, quindi leggermente dolcigno. L'acqua bollente lo scioglie quasi totalmente; il residuo di natura resinosa, insolubile nell'acqua, è per la più gran parte solubile nell'alcole.

L'etere scioglie circa 40 per 100 di una ma-

teria che venne designato come *acido cacciutannico* o *catechina* con un corpo grasso. Il residuo insolubile nell'etere, ripreso coll'alcole concentrato, gli cede una materia rossa in quantità quasi eguale a quella solubile nell'etere, composta in gran parte di una sostanza somigliante al rosso cinconico, e solubile nell'ammoniaca e nell'acido acetico (2). Il resto è formato da fibre legnose, amido e sabbia silicea.

Gambir giallo di Singapore. — Si presenta in piccole masse rettangolari o prismi quasi quadrati di circa 4 a 5 cent. di lunghezza, e 8 a 10 millimetri di lato. Sono di color giallo ranciato chiaro; col microscopio si scorgono molti cristallini aghiformi.

Il gambir del commercio è talora mescolato al cacciù dell'acacia. Soventi volte poi è ispessito con materie amidacee, quale il sagou. Queste ultime si riconoscono alla loro insolubilità nell'acqua e nell'alcole, al colorarsi in azzurro coll'iodio, e mediante l'esame microscopico.

Kino o gomma chino (ted. *Kino-hurz*; in indiano *Bengal palap-goond*; a Lucknow e altre parti del nord-ovest *Dhak gum*). — Il kino propriamente detto differisce essenzialmente, a nostro avviso, dai cacciù e gambir, in quanto che, invece di essere un estratto acquoso ottenuto per decozione ed evaporazione successiva di frutti, legni e foglie, è una trasudazione naturale che si opera a modo delle gomme e delle resine.

I kino, che costituirebbero come un terzo gruppo formato di trasudazioni naturali, si distinguono dalle resine e dalle gomme per caratteri speciali, fra cui la loro solubilità parziale o totale nell'acqua e nell'alcole, il colore rosso sanguigno e la presenza di una sostanza astringente e tannica, la quale ci fa propendere a raggrupparle insieme ai cacciù. Questa materia conciante, tuttoché indicata con un sol nome nel commercio europeo, proviene da diverse regioni del globo, ed è prodotta non solo da generi ma da famiglie le più diverse; diffatti si conoscono dei kino provenienti dalle Indie, dall'Australia, dall'America, dalle Antille e dall'Africa, prodotti da piante dei generi *pterocarpus*, *butea*, *bombax*, *terminalia*, *eucalyptus*, *xanthorrea*.

Kino dell'India. — Trasuda da piante comprese nei generi *pterocarpus* e *butea*. I *pterocarpus* sono piante arboree che appartengono alla famiglia delle leguminose dei climi piuttosto tropicali e asiatici, ma che hanno rappresentanti nell'Africa e America. Hanno foglie composte alterne e pennate, con foglioline alterne od irregolarmente opposte, fiori disposti a grappoli, pannocchie o racemi, general-

(1) Presenta i caratteri dell'acido cacciutannico o catechina.

(A.)

(2) La presenza ed i caratteri del rosso cinconico nel gambir ci forniscono un mezzo per distinguerlo dalle altre sorta di cacciù.

(A.)

mente colorati in giallo, a corolla papilionacea cioè somigliante a quella del fagiolo, con 10 stami inguainanti alla base, baccello con semi alati.

La specie di *pterocarpus* dell'India che fornisce la maggior parte del kino delle Indie orientali è il *P. marsupium*, il cui legno è molto stimato a Dharwar e altre parti del sud dell'India per costruzione di macchine da sgranare il cotone. Per ottenere il succo si pratica una grande incisione longitudinale nella scorza, con altre più piccole e trasversali ed obliquamente rivolte all'ingrò, che vengono ad immettere nella incisione longitudinale, come si fa da noi nei canaletti di irrigazione secondari; il succo che scola è raccolto ai piedi del tronco in una sorta di gerla di terra a collo stretto. Il succo fatto poi essiccare si rappiglia e indurisce in massa di color nero, rossigno e lucente, fragile, che si rompe in pezzetti, e si mette in scatole che si dirigono su Bombay ed altri centri commerciali dell'India.

Questa sorta di kino, talvolta designata col nome di kino d'Amboina, visto in massa è quasi nero, ma in pezzi sottili è di un bel rosso trasparente. È inodore; si riduce facilmente in polvere di colore d'ematite, si rammollisce già a un dolce calore, ha un sapore molto astringente, si scioglie nell'alcole e nell'acqua, che colora in rosso sanguigno. La soluzione acquosa dà un precipitato abbondante di color violaceo colla gelatina, bruno colla calce, coi sali di ferro si rappiglia quasi in massa di color verde-cupo. L'acido ossalico e l'ossalato di ammoniaca non l'intorbidano sensibilmente. Esso porta talora esternamente l'impronta dei recipienti legnosi in cui venne fatto essiccare, o che gli servirono di imballaggio. Altre specie di *pterocarpus* forniscono pure collo stesso mezzo del kino: tali sono il *P. Dalbergioides* che dà il Wangay-kino, il *pterocarpus Wallichii*, albero molto abbondante nelle parti delle Indie confinanti coll'Indocina, come Rangoon.

In queste parti si trovano pure le specie di *pterocarpus* che producono il santalo rosso, *pterocarpus santalinus*, ed il famoso legno d'Amboina, o *lingoa wood*, *pterocarpus indica* (1).

Kino di *butea frondosa*, Dhakgum, Pulas kino molku. — È quello delle provincie nord-occidentali dell'India. La specie di pianta che fornisce questa sorta di kino è pur compresa nella famiglia delle leguminose, tribù delle fabacee papilionacee, ed è un arboscello di 30 a 40 piedi d'altezza, comune nelle così dette giungle a Chingleput, a Lucknow, Godavari, ed altre parti del Bengala. Le foglie sono composte di tre foglioline rotonde, coperte di peli setacei o vellutati; così i ramoscelli; i fiori che spuntano prima delle foglie in primavera sono disposti a racemi

con petali di un bel rosso ranciato intenso (2), i quali producono uno strano e imponente contrasto di tono col nero corvino del calice che sostiene i petali del fiore medesimo. Il baccello è lineare, di 15 a 17 cent. di lunghezza, e racchiude verso l'estremità inferiore un solo seme ovoido compresso.

La gomma kino si ottiene per incisione della scorza del tronco; il succo che ne scola, evaporato fino a consistenza sciropposa, si rappiglia per raffreddamento in una massa fragile, colorata in rosso di rubino (3).

Questa sorta di kino è molto ricca di tannino; ne contiene fino a 73 per 100. A Lucknow si adopera per precipitare l'indaco e per conciare le pelli, al qual uso serve pure in altre parti del Bengala. Si cercò pure d'introdurlo nell'Europa, ma non può applicarsi da noi, sia per il grave dazio che tuttora pesa su questa materia, considerata come droga di farmacia, sia poi perchè tinge un po' troppo il cuoio: in certi casi però, come nella preparazione delle vacchette ad uso di Russia, è probabile che tornerebbe utile lo sperimentarla.

Il *butea superba*, pianta rampicante, *lagur molku* delle foreste di Godavari, ed il *butea parviflora* formano pure un succo gommoso astringente, il *pelachy extract*, che si adopera agli stessi usi.

Il kino di *butea* non si rammollisce al calore come quello di *pterocarpus*, non è così solubile come quest'ultimo nell'alcole, ha un sapore schiettamente astringente, si scioglie nell'acqua, la soluzione acquosa s'intorbida per aggiunta d'alcole, gli alcali la incipiscono, la gelatina produce un precipitato abbondante ed i sali di ferro precipitano in nero.

L'*azaucum* dell'India è una sorta di chino che si ottiene dal *terminalia tomentosa*, pianta che somiglia a quella che produce i mirobalani (4).

Nell'India, a Calcutta e Bombay, si conosce un succo sotto il nome di *moochrus* o *moocherus*, proveniente da una trasudazione di una specie della famiglia delle bombacee, che i botanici uniscono talora alle malvacee od alle sterculiacee: il *bombax heptaphyllum*, il quale viene pure adoperato per la concia delle pelli e come astringente in medicina. La pianta

(2) Questi fiori, noti nel paese col nome di *tesoo* o *kesoo*, si adoperano per tingere le stoffe in bel rosso ranciato ed in giallo d'oro. (A.)

(3) Il colore che prende questo succo all'aria non deve essere estraneo alla materia colorante rossa della gommalacca dei tintori o lacca-dye, che si produce su questa pianta, e su di un *ficus*, per la puntura di un insetto del genere *coccus*. Qualche cosa d'analogo abbiamo già osservato per la cocciniglia. (A.)

(4) Piuttosto che una gomma, si deve ritenere come un estratto acquoso; quindi siamo nell'incertezza se debbesi qui collocare, o nel gruppo dei cacciù. (A.)

(1) Da un trattamento coll'alcole abbiamo ottenuto 15,40 per 100 di estratto.

che lo produce si chiama dai coloni inglesi *silk cotton tree*, cioè albero dal cotone setaceo.

Kino d'Australia e d'eucalipto. — Diverse specie d'*eucalyptus*, famiglia delle *mirtacee* (vedi *Scorze concianti della famiglia delle mirtacee*), forniscono spontaneamente o per incisione gran quantità di un socco vischioso che all'aria si rappiglia in gomma dura e brillante; quindi il nome generico di alberi dalla gomma, *gummi tree*, di *gommier*, che i coloni e i viaggiatori inglesi e francesi diedero agli *eucalyptus*. La gomma si trova non solo all'esterno sulla scorza del tronco, ma talora cumulata riempie le interne lacune del legno.

Per molti caratteri la gomma ottenuta dalle diverse specie di eucalipto si direbbe identica. Essa si presenta generalmente in lagrime o pezzetti angolosi più o meno agglutinati, frammisti a qualche fibra di legno per lo più di colore rosso bruno intenso, massime alla superficie; qualche volta la tinta volge all'olivastro ed al giallo; ne abbiamo pure veduta di quella di un bel rosso e trasparente come rubino; infine se ne rinviene in mescolanza coll'una o coll'altra quasi nera ed opaca. La frattura di questa gomma, dopo che si ebbe cura di agglomerarla in massa scaldandola in una cassula su bagnomaria, è vetrosa e molto fragile, quindi facilmente polverizzabile; il sapore è più o meno astringente assai pronunziato, ma non amaro; tinge la saliva in rosso.

La solubilità non è uguale per le varie gomme provenienti dalle diverse specie d'eucalipto: così mentre quella dell'*eucalyptus corimbosa* e *blood wood* lascia un residuo insolubile (1), la gomma dell'*eucalyptus fabrorum* o *gigantea stringy bark* si scioglie completamente, o se pure lascia un leggero residuo insolubile, questo si scioglie coll'aggiunta di qualche goccia d'ammoniaca. La gelatina produce un precipitato nelle soluzioni di gomma d'eucalipto, ma diversamente copioso, secondo le specie; i sali di ferro colorano in verde scuro od in nero. L'acetato di piombo dà un abbondante precipitato.

Kino d'America e delle Antille. — Non hanno molta importanza e vennero già menzionati parlando di altre materie ed estratti concianti. Taluno, come il Guibourt, classifica come kino d'America il succo di *rizofora mangle* o *paletuvier* (vedi *Scorze concianti della famiglia delle rizoforee*), che noi siamo piuttosto indotti a mettere coi cacciò, nell'incertezza in cui siamo se, piuttosto che uno scolo naturale della pianta, non sia un estratto acquoso ed essiccato. Si mettono pure tra i kino gli estratti o succhi di *coccoloba uvifera*, che sarebbe distinto col nome di kino della Giamaica; ma la sua apparenza e la solubilità imperfetta nell'alcole e nell'acqua non ci permet-

tono di comprenderli per ora nel gruppo dei kino.

Kino d'Africa o del Senegal. — È il succo indurito che scola naturalmente o per incisione praticata nella scorza del tronco del *pterocarpus erinaceus*, specie che appartiene allo stesso genere di quella che fornisce pure del kino nelle Indie, cioè il gen. *pterocarpus*. Il *pterocarpus erinaceus* è l'*african rose wood tree* degli Inglesi, che corrisponde ad una sorta di palissandro e non al legno rosa dei Francesi ed Italiani, che gl'Inglesi chiamano *tulipwood*.

Il kino del Senegal ha somiglianza con quello dell'India. È molto fragile. Visto in massa ed in grossi pezzi per riflesso è di color bruno rossiccio quasi nero e lucente; in lamine e per trasparenza è di color rosso sanguigno; di sapore assai astringente; in gran parte solubile nell'acqua e nell'alcole; precipita colla gelatina, coi sali di piombo e di ferro a modo del kino dell'India.

MATICINA (chim. gen.). — Sostanza amara, di cui non fu fatta l'analisi, che Hodges estrasse dal matico o *piper asperifolium*, pianta crescente nel Perù. Se ne usano le foglie come medicamento, ed in specie come astringente; hanno un forte odore aromatico e lieve sapore stitico. Bollendole con acqua forniscono una proporzione ragguardevole di un olio volatile pesante, mentre nel liquido si scioglie la maticina insieme con parecchie altre sostanze, dalle quali può essere separata in parte mediante la precipitazione con acetato di piombo. La maticina resta disciolta nel liquido, d'onde si ottiene evaporando a sciolloppo, trattando con alcole il residuo sciolloposo ed evaporando la soluzione alcolica.

È una materia estrattiva di colore giallo bruno, di odore sgradevole, di sapore amarissimo, solubile nell'alcole e nell'acqua, insolubile nell'etere, non precipitabile dal cloruro di platino, precipitabile in giallo dalla potassa e dall'ammoniaca.

MATICO (ESSENZA DI) (chim. gen.). — Si estrae dalle foglie del matico per distillazione con acqua, si depone nel fondo del collettore sotto l'acqua condensata che rimane di aspetto latteo. È di colore verde pallido, densa, di odore forte e persistente e di sapore canforaceo. Col tempo s'addensa di più ed in ultimo cristallizza. È resinificata e colorata in giallo d'ambra dall'acido nitrico. Si scioglie nell'acido solforico formando un liquido di colore carmino, che diviene lattiginoso diluendolo con acqua. È solubile facilmente nell'alcole e nell'etere, ma non si scioglie nella potassa acquosa e nell'ammoniaca.

MATLOCHITE (chim. miner.). — Associazione del cloruro di piombo coll'ossido di questo stesso metallo. Var. di Derbyshire; anal. di Smith: $PbCl_2$ 55,18; PbO 44,30. Umid. = 0,07. Nel tubo chiuso decrepita e diviene gialla. Fonde facilmente al cannello, e si riduce in piombo metallico, dopo svolgimento di fumi acidi, e deponendo sul carbone una

(1) Guibourt asserisce quindi troppo assolutamente che il kino d'Australia è completamente solubile. (A.)

patina bianca all'esterno (cloruro di piombo) e gialla internamente (ossido di piombo). Solubile nell'acido azotico. Durezza = 2,5...3. Peso specifico = 7,21. Lucentezza adamantina, talvolta perlacea. Colore giallo chiaro. Diafana e translucida.

Si trova a Cromford, nel Derbyshire, colla fogenite.

MATTONI (*chim. tecn.*). — Materiali da costruzione, fatti di terra argillosa, da prima seccati all'aria, indi cotti in fornace, aventi una certa durezza e resistenza e che si usano nell'edificare in cambio delle pietre. In generale hanno la forma di parallelepipedi rettangolari, talvolta di altri poliedri; la prima è più consueta; e non si danno loro forme diverse, come sarebbe di dischi o di sezioni di cerchio, se non per certi casi speciali.

Si fabbricano con terre argillose più o meno fusibili, a norma dell'uso a cui si devono adoperare; per esempio, quelli che servono nella muratura comune poco importa se possono vetrificarsi per un grado elevato di calore, mentre gli altri che si mettono in opera per costruire od incamiciare forni fusorii, od ove per qualsivoglia ragione sia necessario di portare il fuoco all'incandescenza, devono essere invetrificabili, cioè non rammollirsi né fondersi per quanto la temperatura si faccia gagliarda.

Mattoni comuni. — Tutte le argille, purché non vi predomini il silicato d'allumina, giovano per fabbricarli; tuttavia, quand'anche un'argilla non sia troppo conveniente, può servire dopo averla sottoposta ad operazioni speciali. Se la massa argillosa contiene una certa proporzione di carbonato di calce sparso con regolarità, non fanno, perché, sebbene la disponga a rammollirsi alquanto durante la cottura, nondimeno, pel lieve rammollimento che trasfonde, torna vantaggioso ad agglutinare meglio le particelle mentre si cuoce, ed a rendere così il mattone più duro, più sonoro e più resistente alla pressione ed all'acqua. Nel caso poi che il carbonato di calce abbondasse e durante la cottura non si semivetrificasse, in allora riuscirebbe nocivo e toglierebbe al mattone la debita consistenza quando si bagna con acqua; nella semivetrificazione la calce si combina colla silice e coll'allumina e perde la proprietà di convertirsi in idrato; mentre quando ciò non è avvenuto la calce rimane viva, per l'azione dell'acqua sfiorisce gonfiandosi e fa screpolare il mattone.

Le argille pei mattoni comuni sogliono contenere una certa quantità di ossido di ferro, di modo che da bigie o turchine, quali sono in istato nativo, diventano di un rosso più o meno pendente all'ocraceo durante il calore.

Quando la quantità dell'ossido di ferro è copiosa i mattoni sono meno resistenti all'azione vetrificante del calore; per cui in tal caso possono prestare ot-

timo servizio allorché si tratta di muri comuni, ma non per fornaci dove si fa calore prolungato ed intenso.

Sebbene nel maggior numero de' casi, osservando una terra argillosa, se ne possano argomentare le qualità, nondimeno quando non fu mai sperimentata torna meglio farne la prova, facendone un certo numero di mattoni e cuocendoli col disporli in differenti punti della fornace, affine di verificare come resistano ai vari gradi di temperatura che si ottengono nella fornace stessa. Estrahendo i campioni cotti si vedrà in allora se di molta, di poca, o di mediocre resistenza.

Ne' luoghi in cui si trovano diverse qualità di argilla si dovrà preferire la migliore, avendo tuttavia riguardo al prezzo di estrazione. Potendo averne di buona e di mediocre qualità, e la seconda più comoda e meno costosa, converrà fabbricare mattoni dell'una e dell'altra, perché non tutti nelle fabbriche corrono dietro al miglior mercato, e perché per certi edifici tornano necessari mattoni di molta resistenza.

Le argille sogliono contenere, come dicemmo, carbonato di calce ed ossido di ferro, ma inoltre vi si riscontra mica, feldispato, gesso, pezzetti di silice, pirite di ferro, ecc.

La mica ed il feldispato si comportano a un dipresso come l'ossido di ferro, quindi non tornano nocivi; non è l'ugual cosa del gesso, dei pezzetti di selce e della pirite, poiché il gesso si cuoce e poi si gonfia durante la bagnatura del mattone; la silice fa screpolare il mattone durante la cottura, perché cresce di volume per l'azione del fuoco, mentre l'argilla si contrae; la pirite è eziandio più perniciosa, perché dopo la cottura, stando all'aria, il solfuro di ferro tende a trasformarsi in solfato, sfiorisce dopo un tempo non lungo e il mattone ne rimane infragilito.

Le argille plastiche che fanno pasta molto tenace coll'acqua, si restringono di troppo nella cottura, si deformano e si fendono; nondimeno si possono correggere mescolandovi argilla sabbiosa, o sabbia silicea, la quale, quand'anche contenga un poco di calcare, non arreca nocimento, essendo che i mattoni comuni non si sogliono esporre a temperatura molto elevata.

Non sempre le argille che si usano per fabbricare i mattoni sono di sì facile stemperabilità nell'acqua, da formare pasta molle ed uniforme, avendone di quelle che posseggono forte coesione e che cederebbero difficilmente peranco all'azione meccanica della triturazione. Per conseguenza si usa nell'autunno di scavarle ed esporle alle diverse influenze atmosferiche, acciò per opera delle piogge, del calore e del gelo subiscano una specie di sfioramento e si vadano successivamente sgretolando e sfarinando. Il gelo soprattutto contribuisce potentemente all'effetto.

L'esposizione all'aria giova anche per un'altra ragione, cioè per ossidare le piriti di ferro, e per questo modo impedire le conseguenze nocive che deriverebbero quando vi rimangano frammiste senz'essere decomposte. Nella primavera susseguente le argille sono già disgregate in maniera da poterle indi spappolare con agevolezza; al quale effetto si gettano in pozze lunghe 4 metri circa, larghe 2 metri, con 1 metro e 30 centimetri di profondità, guidandovi poscia tant'acqua quanto basta per coprirle per un 6 centimetri all'incirca. Vi si lasciano un tempo sufficiente acciò s'imbevano di acqua, indi si vanno dimenando più e più volte, aggiungendovi acqua di tempo in tempo. Spappolate che sieno convenientemente, s'impastano affine di renderle più omogenee, trasportandole sopra un'aia di assiti con orlo verso la pozza, e si stendono in uno strato di 9 a 12 centimetri, che si sgualcisce da uomini coi piedi nudi per togliere i corpi duri, come sarebbero pezzetti di selce, arnioni calcari, ecc.

Di tempo in tempo si dimena con una specie di zappa e si ribagna con acqua. Compiuta la prima sgualcitura, si sovrappone un secondo strato e poi un terzo finchè torna possibile di continuare, e quando la pasta si giudica abbastanza uniforme si può mettere immediatamente in opera.

Se mai l'argilla fosse troppo grassa, le si mescola della sabbia, operazione però che torna dispendiosa, onde giova piuttosto mescolarle un'argilla magra che si trovi nelle vicinanze. Se poi l'argilla di cui si dispone è troppo magra e non se ne ha una grassa per correggerla, fa d'uopo purgarla per mezzo di levigazione da una parte di quella sabbia che la dimagrisce, levigazione che si eseguisce in quattro maniere diverse. Una delle maniere consiste nello stemperare l'argilla a modo di poltiglia chiara dentro la pozza, dimenandola ben bene coll'acqua, e indi lasciandola per qualche tempo in quiete; la sabbia precipita primamente e su di essa succede l'argilla, che forma uno strato, il quale poi si toglie e si trasporta in un'altra pozza, togliendo anche lo strato sabbioso, che si getta via. Un'altra maniera consiste nel gettare a poco a poco l'argilla magra dentro un'ampia cassa di legno, in una delle cui pareti stanno infitte chiavi di sbocco ad altezze diverse. Si stempera l'argilla in acqua tanto da convertirla in una poltiglia poco densa, e si lascia in quiete da 2 a 5 minuti, a norma della grossezza della sabbia. Dopo ciò si aprono successivamente le chiavi cominciando dalla più alta, e si raccoglie la poltiglia argillosa nella pozza attigua, ove l'acqua si evapora man mano, rimanendone argilla poco sabbionaccia e acconcia per la fabbricazione dei mattoni.

In Inghilterra si purifica l'argilla colla massima diligenza seguendo la terza maniera di levigazione. Si estraggono massi della terra dai sedimenti di allu-

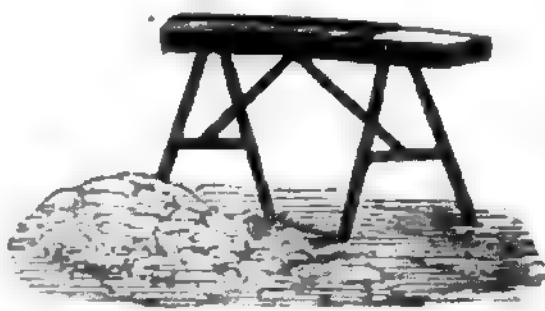
vione del bacino di Londra, e si spogliano dei frammenti silicei e degli arnioni calcari col mezzo di apparecchi levigatori semplici, mescolandola poi con ceneri e minutaglia di coke, oppure con sabbia.

Dove il lavoro delle argille è perfezionato si usano apparecchi di levigazione e macchine di mantrugiamiento, tra i quali apparecchi giova ricordare quello di Henschel, in cui l'argilla è introdotta con acqua in truogo di legno coperto, nel cui asse è imperniato un albero armato di bracci, pel cui movimento l'argilla si dirompe e si converte in una poltiglia chiara, che si fa poi scolare fuori del truogo e cadere sopra un vaglio. Talvolta anche si usa pel lavoro preliminare dell'argilla una carretta carica di pietre, con ruote larghe e di diametri disuguali, che è condotta in giro circolare da due cavalli attaccatili e che girano sul suolo entro uno spazio in cui non è sparsa l'argilla.

Il moto delle ruote forma solchi per più versi sulla terra e fa l'ufficio del calpestare che si usa nella maniera comune. Un altro modo di mantrugiamiento o levigazione è quello di costringere l'argilla stemperata con acqua di passare pei fori di un robustissimo tino, in cui si getta umida e per cui si costringe ad uscire. Essendo piccoli i pertugi, la pasta ne sorto come quella dei maccheroni, rimanendo entro il tino le parti grossolane; ma vi occorre una forza ragguardevole.

Comunque sia la maniera colla quale l'argilla è stata purificata ed impastata, quando abbia la consistenza conveniente si viene subito a convertirla in mattoni. L'operaio che fa questo lavoro si vale di una tavola stretta sostenuta da piedi a cavalletto (fig. 120), col piano di sopra lievemente inclinato verso uno de' suoi lati, usando stampi a forme rettan-

Fig. 120.

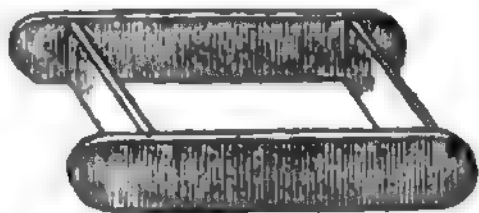


golari, composte di 4 assicelle unite a telaio, come si vede nella fig. 121, nella quale B la mostra collocata orizzontalmente, ed A in taglio.

Incomincia dallo spolverare la tavola con un leggero strato di sabbia, vi sovrappone lo stampo, vi pone una pallottola di argilla che vi preme con forza affinché si stenda da tutti i lati ed empia bene i quattro angoli, togliendo il superfluo ch'emerge dagli orli o colla mano o con un raschiatoio di legno, a cui alcuni danno la forma della fig. 122. Formato

così il mattone, si spolvera al di sopra con un poco di sabbia che vi si stende uniformemente, indi lo stampo passa immediatamente ad un aiutante che lo trasporta sopra di un'area piana, ben battuta ed esposta al sole, ove tenendolo orizzontale gli dà una scossa leggera dal basso in alto, con che il

Fig. 121.



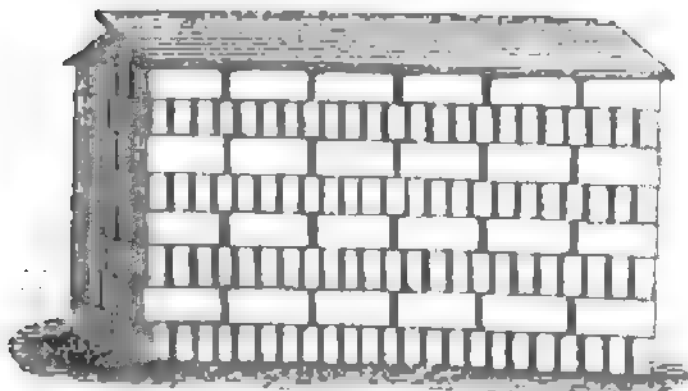
mattone si stacca e cade. Mentre ciò fa l'aiutante, l'operaio con altro stampo modella un secondo mattone che pur consegna all'aiutante, mentre questi gli ridà il primo stampo, e il lavoro seguita ininterrottamente fino al termine della giornata, meno le solite ore di riposo. Un operaio molto abile nello spazio di dodici ore può modellare 3000 mattoni, e, stando al Brongnart, può raggiungere perfino la cifra di 5000. Nondimeno in pratica si osserva che una compagnia di cinque a dieci persone suol fornire 1000 mattoni per ciascuna ogni giorno, numero assai minore di quello che taluni hanno affermato.

Fig. 122.



I mattoni rimangono deposti sul suolo finché abbiano acquistata una durezza sufficiente, poscia si voltano di costa, si lasciano all'aria e al sole per qualche tempo ancora, e quando divennero di tale consistenza da sostenere una discreta pressione senza deformarsi, si pongono in luogo separato collocati gli uni sugli altri, a modo di un muricciuolo, dell'altezza di circa 1 metro $\frac{1}{2}$. La disposizione onde sono ordinati gli uni sugli altri apparisce dalla fig. 123; in cui si vede che rimangono fra di essi a distanza

Fig. 123.



sufficiente acciò l'aria possa liberamente circolare. Si copre il muricciuolo con tavole di legno, o con paglia o tegole, acciò siano difesi dalla pioggia, e così si lasciano fino a secchezza sufficiente per essere trasportati nella fornace.

La disseccazione ha non lieve importanza sulla qualità del prodotto; se procedette troppo rapida, la contrazione dell'argilla succede non uniforme e i mattoni rimangono deformati e talvolta fessi; se irregolare, si hanno pure dal più al meno gli stessi difetti. Occorre eziandio che durante la disseccazione aderiscano il meno possibile alla superficie su cui posano, perché in caso diverso, quando si restringono, le parti estreme non potrebbero seguire il restringimento, e il mattone si dividerebbe per mezzo. Affine d'impedire un tale inconveniente, si sparge un po' di sabbia sulle parti con cui si toccano, oppure si rimuovono di quando in quando.

Le operazioni descritte sono presso a poco uguali a quelle con cui si fabbricano i quadrelli da pavimenti, avvertendo che fa d'uopo che l'argilla sia scelta con cura maggiore e meglio compressa, per conseguire più compattezza e densità. Quando si abbia cura di purgare la terra per via di levigazione e che si cuoca ad una temperatura più elevata del consueto, i quadrelli non si logorano tanto presto per la confrazione e danno poca polvere. Portando il calore fino ad un principio di vetrificazione riescono più durevoli.

Furono proposte diverse macchine per fabbricare rapidamente i mattoni, i quadrelli, ecc., ma non si adottarono che in luoghi propizi ad uno smercio straordinario, come sarebbe in vicinanza di un porto di mare, dove se ne faccia continua domanda per essere trasportati altrove. Essendo che un buon operaio aiutato da due manuali e da un fanciullo può fornire da 5000 a 6000 mattoni al giorno lavorando a mano cogli stampi, perciò l'uso delle macchine non torna profittevole, non riuscendosi a produrre con esse da oltre a 30.000 mattoni, con una spesa uguale almeno a quella di 20 operai. Oltre a ciò, una macchina costa per l'acquisto, pel mantenimento, per l'edificio, per la forza motrice, e per gli operai che devono introdurre l'argilla, raccogliere i mattoni, ecc., il che significa una sequenza di spese che difficilmente sono compensate dal prodotto. Nondimeno faremo conoscere ai lettori taluna di esse fra le più adottate, acciò se ne formino una qualche idea.

La macchina detta di Carville, con cui si fabbricano i mattoni come si fa a mano, si compone di vari pezzi, tra cui di un telaio di ghisa, al quale è impresso un moto di va e vieni per mezzo di un ordigno adatto. Nel primo atto del movimento uno stampo giunge sotto una tramoggia A (fig. 124) che è piena di argilla, e ne riceve la terra; nell'atto secondo del moto lo stampo passa sotto un cilindro compressore B, il quale vi comprime l'argilla e la fa stendere uniformemente per tutta l'ampiezza dello stampo stesso. Il cilindro è bagnato di continuo da uno zampillo d'acqua che scaturisce dal serbatoio C, affinché la terra non gli si attacchi. Ricevuta la

compressione, lo stampo scivola innanzi sul fondo che gli fece da sostegno durante l'azione del cilindro e giunge sotto uno scaricatore che è mosso da una leva F e da un contrappeso G, ove dallo scaricatore è vuotato dei mattoni contenuti, che cadono su tavolo, d'onde sono trasportati nel disseccatoio. Tra il cilindro e lo scaricatore intercede una tramoggia D, la quale sparge sabbia di continuo e ne spolvera così i mattoni negli stampi. Ciascuno stampo, dopo essere scaricato dei mattoni contenuti, seguita innanzi sopra una catena senza fine I, la quale è composta

Fig. 124.

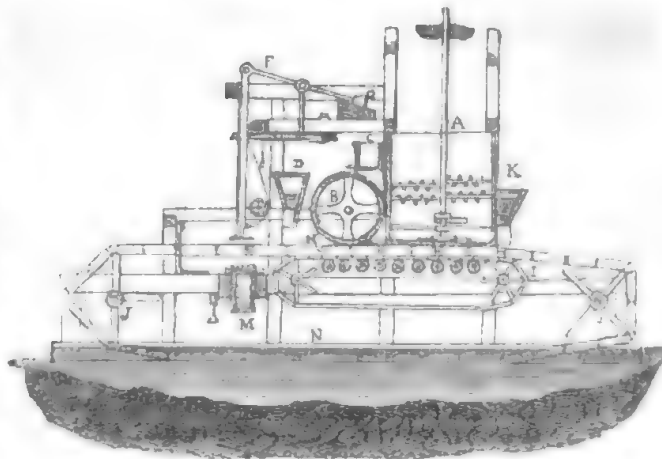
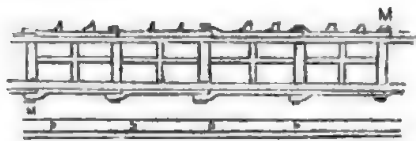


Fig. 125.



di lamine di ferro che formano il fondo degli stampi, ed è mossa dai due alberi JJ, i quali la fanno girare

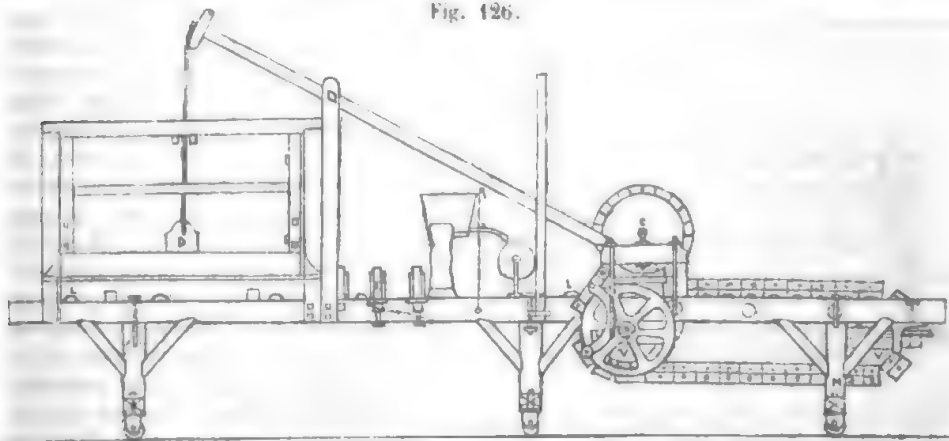
sempre pel medesimo verso dalla tramoggia di carica allo scaricatore. Allorché gli stampi sono vuotati, nel giro che fanno, scendono a lavarsi nell'acqua N, poi procedono, tornano ad innalzarsi, e passando sotto una terza tramoggia K rimangono copersi di sabbia prima di essere nuovamente riempiti di argilla.

Nella fig. 125 si vedono i particolari della catena formata dagli stampi uniti insieme, e come stanno fra di essi congiunti. Un'altra macchina, quella di Terrasson, si compone

di un grande telaio rettangolare di legno, fortemente congiunto da traverse pure di legno e mantenuto stabile per la sua lunghezza da tre bolzoni di ferro: è fisso sopra sei robusti sostegni M, uniti a due a due da traverse, ed è portato ogni paio da ruote giranti, onde la macchina possa essere condotta nelle diverse parti dell'officina.

La parte inferiore della macchina (fig. 126) ha due tamburi vuoti V e V', sui quali sono avvolte due coreggie senza fine, portanti i pezzi di legno duro EE..., componenti una specie di corona da rosario, e il cui allontanamento è regolato da bacchette trasversali

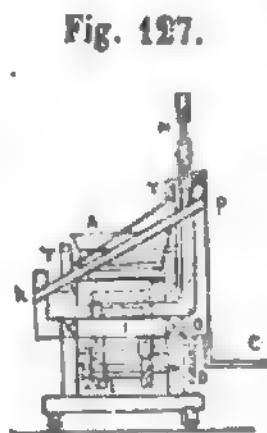
Fig. 126.



che li uniscono a due a due, e che sostengono gli stampi ed i pezzi laterali di legno EE... e determinano la grossezza della pasta argillosa. Il tamburo V' può essere accomodato col mezzo di viti poste in cia-

scun lato del telaio affine di mantenere tesa la catena senza fine, a norma del bisogno. Il tamburo V' porta sul prolungamento dell'albero una ruota dentata QD che comunica colla manovella C (fig. 127), di modo che col muoverla si fa muovere il tamburo anteriore che trae in moto la catena. Ora, siccome il maggiore cilindro (fig. 126), detto compressore, può essere inalzato o abbassato a norma del bisogno, la catena, dacché fu empita della terra, lo costringe a girare; ma siccome potrebbesi fare aderenza soverchia tra l'argilla e il detto cilindro, così è teso un filo metallico pel verso della larghezza della macchina, un poco in avanti del compressore, e nel piano della faccia superiore della catena senza fine, nello scopo di togliere la terra eccedente.

Le tavole di legno che si spingono innanzi, una dietro l'altra, sulle bacchette trasversali della catena,

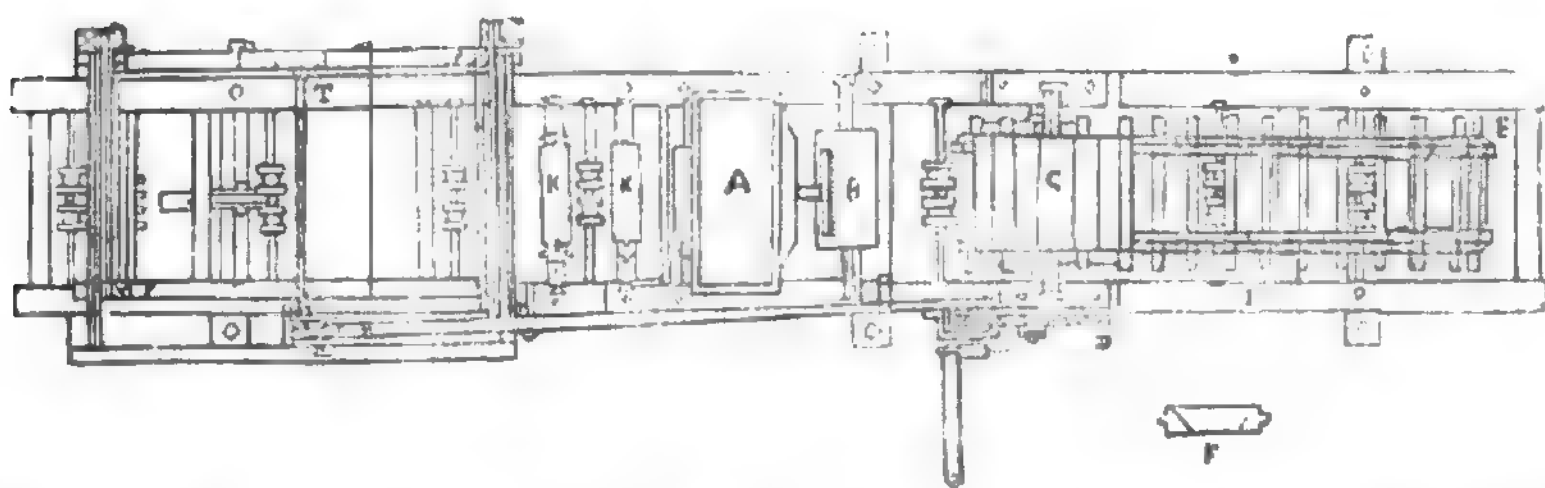


e la cui lunghezza non oltrepassa quella del telaio P (fig. 128), procedono a poco a poco senza che si cessi di empire il telaio rettangolare formato per tal modo dalla pasta argillosa che alcuni operai vi gettano di mano in mano, o che cade verticalmente da una tramoggia (fig. 127) postavi di sopra.

Le tavole colla terra, dopo di avere sostenuta la pressione del cilindro C, scivolano su rotelle L, e passano sotto un altro cilindro B, la cui superficie è coperta di panno bagnato di continuo da uno zampillo d'acqua che scende da un serbatoio A, in forma di pioggia, distribuita per tale maniera da fili metallici. Mediante viti si fa calare il cilindro B tanto che comprime anche un poco il nastro di argilla, e ne renda liscia la superficie, mentre la terra eccedente è tolta da fili metallici verticali, fermati da un lato sull'edificio della macchina, e dall'altro sopra uno degli orli del serbatoio A, e che si ha mezzo di tendere e di allentare a norma del bisogno.

Il nastro d'argilla seguita a scivolare sulle rotelle L, si perfeziona passando per tre stampi di grandezza decrescente KKK, di pareti di lamiera, e il cui

Figura 128.



taglio trasversale è rappresentato in F, e di tale forma che il nastro le attraversa come farebbe per una parete sottile. È necessario mantenerli sempre netti ed un poco bagnati, affinché il lisciamiento dei lati minori del nastro riesca perfetto.

Le tavole succedenti dalla parte anteriore della macchina spingono innanzi le precedenti, onde giunge un dato punto nel quale si trovano a piombo del grande telaio P, che può facilmente scivolare, col mezzo di rotelle, su piano inclinato (fig. 126), unito fortemente al telaio rettangolare della macchina col mezzo di un sistema di congiunzione. Una tacca sotto ciascuna tavola e che fa le veci di dente di ruota mette in moto il martello di una piccola campana allorché il nastro di argilla arrivò ad un limite conveniente, dà il segnale perché si dia mano a tagliarlo. L'operaio che tiene in moto la manovella si ferma immediatamente, inalza l'estremo della leva II capace di muoversi nella scanalatura N, rallenta la corda TT che sostiene il carretto P, il

quale discende in allora sul piano inclinato, si pel proprio peso come anche per quello di un piombo attaccatovi nel basso. Con questo moto taglia il nastro di argilla in pezzi della grandezza occorrente, mediante fili trasversali, tesi orizzontalmente nella parte inferiore, e che arrivano obliqui sull'argilla e la recidono nettamente senza comprimerla. Ciò eseguito, si rialza l'arnese tagliente e si ripiglia la formazione di nuovo nastro. Le tavole che portano i pezzi tagliati, o mattoni, scendono nell'area di disseccazione, scorrendo per lunghe scale un poco inclinate, le cui sbarre constano di cilindretti mobilissimi intorno al proprio asse. È utile spolverarne di sabbia le tavole prima di collocarle sulla catena senza fine, inaffiandole con acqua, e spargendovi la sabbia mediante un setaccio.

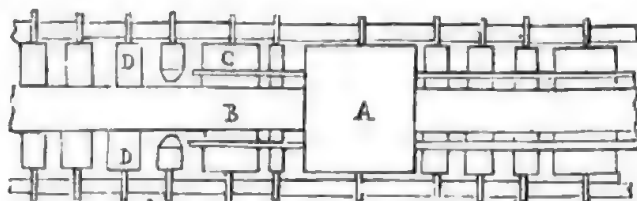
Conoscendo in precedenza di quanto si contrae l'argilla per la cottura, si possono fabbricare mattoni della misura domandata, variando le dimensioni degli stampi KKK ed il numero e lontananza scambievolmente

dei fili del carro pel taglio. Ad esempio, si possono fabbricare mattoni di un metro di lunghezza, utilissimi come base nelle finestre, se non che torna malagevole cuocerli, e la cottura riesce costosa.

La macchina di Terrasson produce quotidianamente da 25,000 a 30,000 pezzi, a seconda della loro grandezza; ma occorrono due cavalli per la tramoggia ed otto uomini per l'occorrente lavoro. Con 1000 lire può farsi acquisto di una macchina del sistema descritto.

Fougères semplificò alquanto le macchine di Terrasson; così modificata, si compone pur sempre di una catena senza fine che passa sotto un cilindro compressore A, ed in cui l'argilla rimane conformata alla maniera di una tela, a cui si dà nell'atto ch' esce dal cilindro la larghezza occorrente col mezzo di fili metallici tesi verticalmente, dopochè scorse sotto il cilindro DD (fig. 129). Prossimo al cilindro D vi ha una macchina a cui si dà il nome di *montone* (fig. 130) e che è una specie di telaio di legno armato

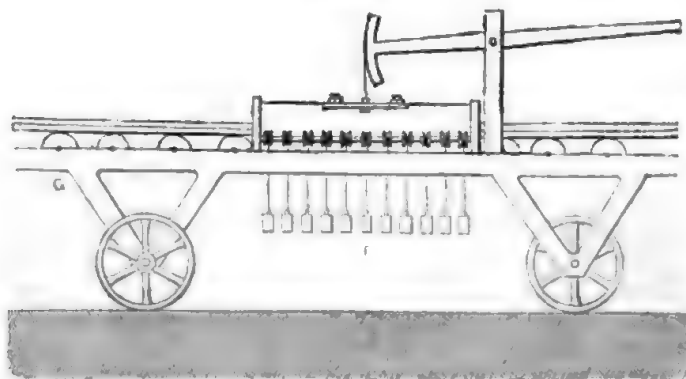
Figura 129.



di undici fili di ferro o di rame, mantenuti tesi dai pesi F e che fanno l'ufficio di coltello tagliente allorché il montone si abbassa. Questi fili devono essere tutti nel medesimo piano, ugualmente distanti fra di loro, e le distanze devono essere tali quali si vuole la

larghezza dei mattoni. Tagliati che sieno questi, si rialza il montone, di modo che le due operazioni di ridurre a largo nastro l'argilla e di tagliarla si succedano senza interruzione. Non si raccolgono i mattoni su tavole e si portano nel disseccatoio.

Figura 130.



L'intera macchina G è sostenuta da sei ruote, per cui si può far camminare in tutti i luoghi dell'officina.

Quando i mattoni raggiunsero il grado di secchezza conveniente, si mettono in fornace per cuocerli.

In Italia le fornaci più comuni si fanno o quadrangolari, o circolari, scegliendo di preferenza, quando si può, il dosso di una collina. In Piemonte per costruirle, scelto lo spazio, si circonda di quattro pareti verticali, costrutte al di fuori a scarpa, e coperte fino ad una certa altezza con terra che vi si ammucchia, affinché abbiano maggiore stabilità e il calore vi rimanga più concentrato (fig. 131).

Quando si erige la fornace sul piano si scava per

due o tre metri il suolo, affinché una parte delle pareti rimanga sotterranea. Alla fronte della fornace si veggono due bocche per cui s'introduce il combustibile, che comunemente è di legno, scegliendo quello ch'è di prezzo minore, e perciò non hanno graticole.

Nella fig. 132 appare quale sia la sezione verticale della fornace: aa sono le due bocche; bb sono due piedritti costrutti coi mattoni da cuocere, e che hanno lo spigolo sporgente in prospetto delle bocche mentovate. Un altro piedritto bd divide la fornace in due parti, per cui ne risultano quattro anditi cccc che si protendono per tutta la lunghezza della fornace. Final-

mente una parete di mattoni da cuocere seguita tutto all'intorno le pareti della fornace stessa, in cui sono tre spazi *ddd* che si tengono aperti durante la carica, che si turano con muro sottile poco prima d'incominciare la cottura. I mattoni che formano i piedritti sono messi di costa gli uni accanto agli altri in maniera che non si tocchino, e sui piedritti si costruiscono quattro volte che coprono gli anditi e su cui si compie la carica, collocandovi pur sempre i mattoni di costa, e con tale riguardo che rimangano spazi liberi fra di essi in guisa che l'aria vi possa circolare liberamente, e similmente il calore. Si porta la carica dei mattoni fino al livello dell'orlo superiore delle pareti e poco più sopra; e compiuta la carica, s'incomincia il fuoco nelle bocche, moderato da prima, con fascine o legno minuto e leggero, a cui si fa succedere legna più grossa e più pesante per accrescere l'intensità del calore. In generale si dà la preferenza a quella legna che brucia con fiamma, e perciò a quella di pioppo, di salice e simili. Compiuta la cottura, si turano le bocche, e si lascia raffreddare la fornace lentamente, fino a tanto che gli operai possano entrarvi senza soffrire.

In allora si guastano i tre muricciuoli *ddd*, si procede alla scarica e si trasportano i mattoni cotti sotto tettoia.

Nel lavoro comune si calcola che per una fornace di 10,000 mattoni occorran tre giorni di lavoro per scavare l'argilla e trasportarla nel cantiere, che si esigano altre sei giornate per mondarla ed impastarla, che ogni mattoniere fabbrichi 3333 mattoni in un giorno, che pure in un giorno si trasportino i mattoni umidi sull'aia ad essiccare, che in due giorni un uomo carichi la fornace, che in quattro giorni si compia la cottura, in un giorno si scarichi la fornace, e finalmente in un giorno si trasportino i mattoni nel magazzino. Si calcola pure che durante l'asciugamento $\frac{1}{20}$ dei mattoni rimanga guasto, ed $\frac{1}{20}$ si sciupi durante la cottura (Sobrero).

I mattoni comuni hanno per lo più le dimensioni seguenti: 257 millimetri di lunghezza, 128 millimetri di larghezza e 64 millimetri di altezza; da ciò

si scorge essere osservata la regola che l'altezza sia metà della lunghezza. Di consueto tre mattoni dopo la cottura pesano 9220 gr., e 400 mattoni fanno un volume di un metro cubo. Per la cottura di 10,000 si consumano 10 steri di legna, ciascuno stero del peso di 30 miriagrammi, il che fa 300 miriagrammi in tutto.

Pei quadrelli da pavimento, che hanno forma quadrata, si tengono le misure di

257 millimetri di lato e 32 millimetri di altezza.

Altre fornaci meglio regolate sono quelle di cui riportiamo i disegni. La fig. 133 ne rappresenta una a tre piani, che può essere scaldata colla

Fig. 131.

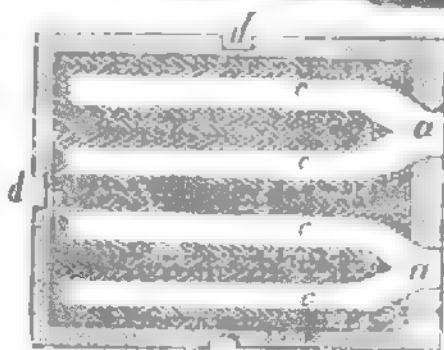
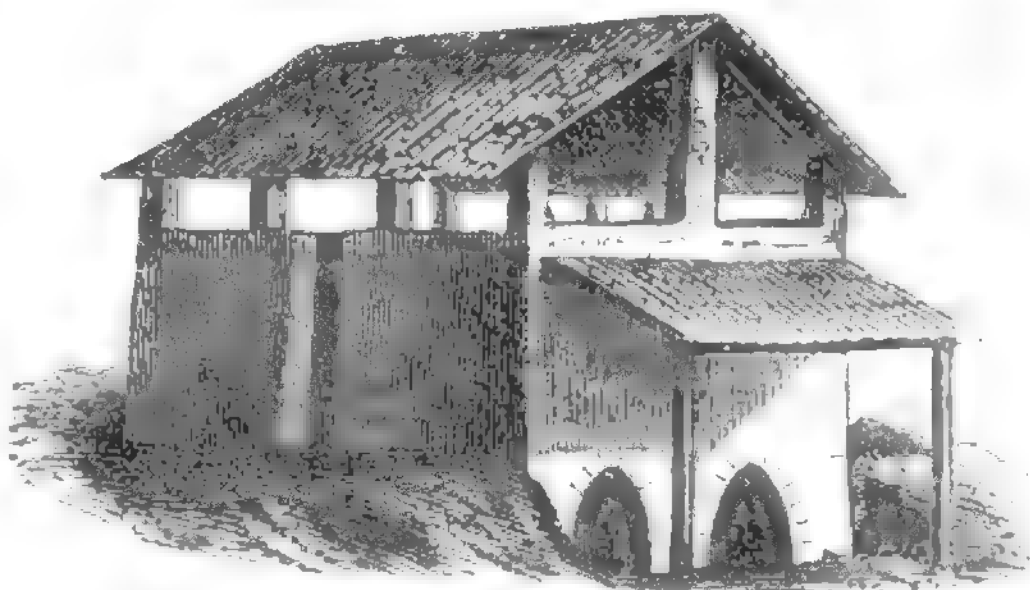
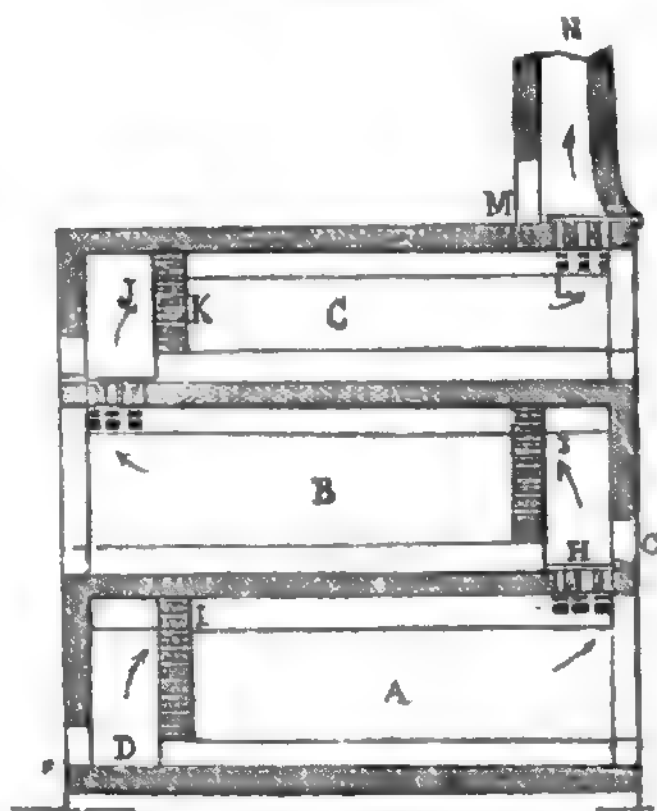


Fig. 132.

Fig. 133.



legna. A, B, C, sono i piani sovrapposti che si scaldano uno dopo l'altro. In D è il focolare con porta F, d'onde la fiamma che s'inalza passa attraverso un

muro pertugiato I, introducendosi nella camera A, d'onde passa nella grata H, avente in rispondenza la porta G, ed ove pure si fa fuoco. Da B i prodotti della combustione procedono pel muro a giorno I ed arrivano nella camera C.

La combustione riesce più o meno attiva, a norma dall'altezza del camino N. Nella fig. 134 si vede la fornace dal lato stretto ove apparisce il focolare H. Colla descritta disposizione si fa un risparmio considerevole di combustibile, bastando l'aggiunta di poco in H per raggiungere l'intento per intero.

Un'altra fornace, molto economica, è quella che

si usa nei dintorni di Cassel, e di cui riportiamo il disegno. La fig. 135 ne mostra lo spaccato verticale sulla linea media e sull'asse più lungo. A è lo spazio in cui si cuocono i mattoni; B è il focolare con grata rr e ceneratoio C; D è il camino onde hanno sfogo i prodotti di combustione; g è un registro che regola il tirante d'aria e l'attività della combustione; pp è il pavimento della fornace, vuoto nell'interno acciò riesca meno conduttore del calore; b è un'apertura nella parte estrema della fornace, in opposito della grata rr; per essa s'introducono i mattoni e si sfornano; durante la cottura deve tenersi

Figura 134.

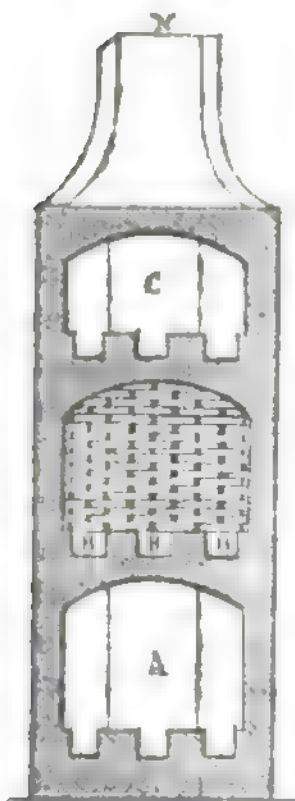


Figura 135.



murata. Lo spazio A in cui stanno i mattoni è a volta; un muro verticale aa lo separa dallo spazio B, ed è costruito di mattoni uniti in guisa che vi rimangano sfogatoi pei quali la fiamma passi nel corpo della fornace. Con questa disposizione la fiamma si suddivide, invade sì dal basso che dall'alto tutta la carica, e così produce una cottura regolare. In e si vede una porta a saracinesca, che si può sollevare od abbassare col mezzo di una catena che passa su le puleggie an e porta nel suo estremo un contrappeso O; s'inalza per caricare il focolare, la cui grata pende verso la fornace, con che la fiamma rimane meglio diretta contro il muro aa. Il pavimento, come dicemmo, è vuoto, formato cioè da due muri paralleli, alquanto distanti l'uno dall'altro. Le parti più basse della fornace sono pure vuote, con che si conserva secca; condizione indispensabile per l'utile maggiore del combustibile. Le pareti dell'edificio sono grosse, ad impedire la dispersione del calore; un'armatura di ferro lo rende più stabile. È manifesto che i mattoni più prossimi al focolare devono rimanere più cotti, inconveniente che si suol evitare disponendo uno strato verticale di pietra da

calce in vicinanza del muro aa perchè sia la prima a ricevere la fiamma.

Una fornace tal quale è qui descritta comporta l'uso della legna, del carbon fossile e della lignite, cioè di combustibili di lunga fiamma. Per cuocervi 6000 mattoni, e con essi la calce occorrente per metterli in opera, occorrono 24 quintali di carbon fossile, ed uno spazio di tempo che varia da 48 a 52 ore.

Una maniera particolare di cottura è quella che fu adottata da taluno, e consiste nel caricare la fornace con istrati alterni di mattoni e di combustibili minuti, come sarebbero frantumi di litantrace, o di carbone di legno. Si lasciano condotti o camini orizzontali nella parte inferiore della carica, ed ivi s'incomincia il fuoco seguitandolo finchè sieno accesi gli strati più bassi del combustibile intrapposto; in allora si lascia che la combustione proceda da sé, progredendo di mano in mano per tutti gli strati della materia carbonosa finchè sia consumata per intero. Quando si abbia la necessaria accortezza per porzionare la quantità del combustibile intrapposto tra i mattoni, la cottura riesce uniforme e perfetta dall'alto al basso.

Una fornace in cui si adopera solo carbon fossile è quella che fu descritta da Carville, in cui si possono cuocere 80,000 mattoni con 160 ettolitri del combustibile.

Quando si vuole che la fornace a carbon fossile sia chiusa e fornita di grate, le si dà la forma rappresentata dalla fig. 136. A è l'interno in cui si mettono i mattoni da cuocere, racchiuso fra i grossi muri BB. C è il pavimento su cui si dispongono i mattoni

Fig. 136.

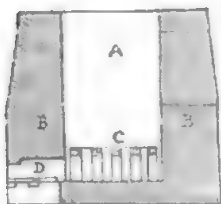
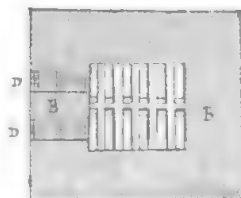


Fig. 137.



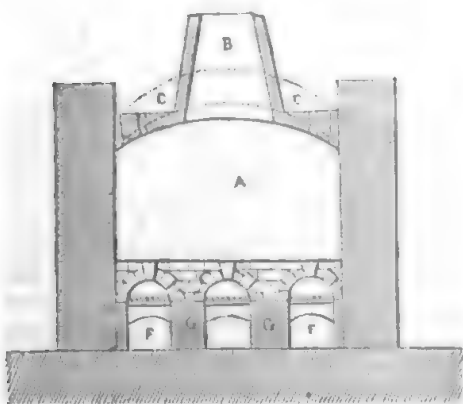
a forma di volte, al di sopra delle quali possa liberamente circolare il calore; DD sono le due graticole (fig. 137); nella fig. 138 si vede come stanno i mattoni collocati fra di loro.

Si fece la prova di associare la cottura dei mattoni con quella della calce. La figura 139 rappresenta una di tali fornaci. Il pavimento A è sostenuto da tre volte di pietra calcarea, la quale si cuoce durante la cottura dei mattoni. L'afflusso dell'aria è regolato dal camino B e dagli sfiatatoi. I sei focolari sono sepa-

Fig. 138.



Fig. 139.

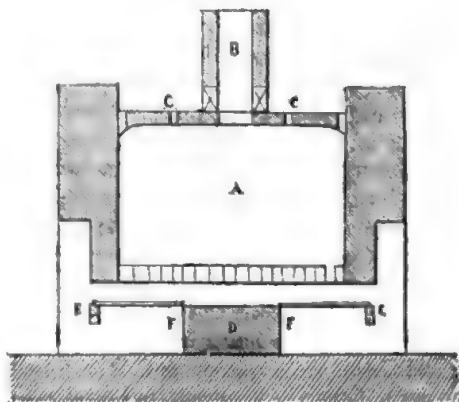


rati da un grosso muro D (fig. 140). Il combustibile è gettato sulla grata E al di sotto del ceneratoio F. I focolari posti da uno stesso lato sono divisi tra di essi dai muri GG.

Dove lo smercio dei mattoni è abbondantissimo talvolta si cuociono nelle fornaci continue od a sistema annulare, come sarebbero i forni di Hoffmann, di Swann e di Chinaglia, che si usano per la calce; di essi vedi in quest'Opera nel vol. III, a pag. 515, e nel vol. VI, a pag. 596 e 600.

In alcuni paesi si fa la cottura dei mattoni senza fornace, e perciò si dispongono a mucchi sopra di un piano ben livellato, disponendoli per tale maniera, nel fare la catasta, che la fiamma del combustibile trovi degli spazi vuoti per cui fluire frammezzo il materiale da cuocere. Nella disposizione del mucchio la parte inferiore è costruita in guisa che vi rimangano canali a volta fatti degli stessi mattoni da cuocere, che fanno l'ufficio di focolare e di camino ad un tempo, e che hanno sfogo per gli spazi intraposti successivamente nel corpo del mucchio. Per

Fig. 140.



impedire che l'aria sia in contatto immediato coi mattoni e che il calore si disperda con troppa facilità, si copre il mucchio con uno strato di argilla battutavi sopra, in modo che lo copra tutt'all'interno, e nel tempo stesso si mettono ripari da quei lati per i quali suole soffiare il vento, acciò non renda irregolare la cottura. Non occorrono graticole pel combustibile quando si mettono in opera la legna e la torba; ma ve ne ha bisogno usando il carbon fossile. Talvolta si fanno mucchi di considerevole grandezza, cioè composti da circa un mezzo milione di mattoni, per cui fa d'uopo di molta abilità per costruirli, acciò non cadano in rovina. Essendo poi difficilissimo che la cottura si faccia uniforme, si preferiscono per essa i combustibili di lunga fiamma, e si continua la cottura per 20, 30 ed anche 50 giorni affinché riesca completa. Ma è da avvertire che, per quanto si faccia, vi è sempre una parte notevole di mattoni o troppo cotti o mal cotti. In alcuni luoghi, affine di rendere la cottura più breve, più sicura e più uniforme, non si mettono in mucchio che 50,000 mattoni, e tra

strato e strato si pone carbon fossile minuto, coprendo coll'argilla anche il culmine, in cui si lasciano sfogatoi per l'uscita dei prodotti della combustione. Durante la cottura, siccome gli strati di litantrace intrapposti si vanno consumando, il mucchio si abbassa, ma non ne succedono gravi inconvenienti, perchè i detti strati del carbone sono sottili.

Mattoni olandesi. — Si fanno con un'argilla lievemente calcare, e si fabbricano nel modo consueto senza speciali avvertenze per la preparazione della pasta, il modellamento e la disseccazione. Sono cotti gagliardamente, semivetrificati, di colore verdognolo o bruniccio traente al nero, di frattura più o meno vitrea, non capaci di assorbire l'acqua.

La cottura si eseguisce in grandi fornaci scoperte, i cui muri hanno due metri di grossezza, e che contengono quasi un milione di pezzi. Questi si soprappongono con tal regola che quasi non rimanga intraspazio libero tra l'uno e l'altro, con che la circolazione del calore rimane malagevole, tanto da occorrere lungo tempo affinché la cottura sia a termine negli strati più alti: in generale si mantiene il fuoco per 5 a 6 settimane.

La cottura riesce disugualissima; quei mattoni che stanno in contatto immediato della sorgente calorifica si vetrificano, fondono, formano una specie di scoria, con perdita notevole di materiale; quelli che rimangono nella zona media riescono più o meno vetrificati, e talvolta saldati insieme, ma di facile separazione; finalmente gli ultimi o della cima sono meno cotti, circa come i nostri, e si smerciano a basso prezzo. Per combustibile si adopera la torba.

È manifesto che seguendo una diversa disposizione per le fornaci, edificandole cioè a volta, e incamiciandole di mattoni refrattarii, e rendendo meno impedito il circolare del calore, si potrebbe conseguire ugual grado di cottura, senza perdite considerevoli di prodotto e senza quel cospicuo consumo di combustibile che si fa nelle fornaci alla maniera olandese.

Mattoni di argilla secca. — Si fanno coll'argilla non bagnata, bastandone l'umidità naturale perchè acquisti coesione sufficiente da formare massa e mantenere la forma datale, essendo sottoposta ad una potente compressione col mezzo di macchine. Tali macchine riducono in polvere l'argilla, indi la comprimono fortemente dentro stampo, e i mattoni ottenuti diventano dopo la cottura molto più densi e solidi di quelli che si fabbricano nella maniera consueta, onde si sogliono tenere più sottili.

Mattoni di ceneri di ligniti. — Nei luoghi dove si fa un notevole consumo di lignite ne rimane una quantità cospicua di ceneri, che sono di natura argilloso-silicea e calcare, e che fu trovata conveniente per mescolarla in proporzione di un quarto all'argilla comune, ottenendone mattoni di buona qualità, che si

cuocono più presto di quelli di argilla sola e si seccano più prontamente.

Mattoni invetriati. — È un genere di mattoni su cui si spalma una vernice vetrosa, che si applica soltanto da quel lato nel quale (devono rimanere) esposti alle ingiurie atmosferiche. La vernice consta di litargirio con manganese o con ossido di rame, ed è somigliante per conseguenza a quella che si dà alle stoviglie comuni: talvolta si colora di giallo coll'ossido di antimonio. Il mattone così invetriato diviene impermeabile all'acqua, nè più si sfalda, come succede talvolta dei mattoni comuni esposti alternamente alla pioggia ed al sole.

Mattoni vulcanici. — Nome dato da Schroeder a certi mattoni che si fanno di scoria delle magone, di ceneri liscivate o di calce idraulica. Gli ingredienti devono essere in polvere fina, mescolati intimamente, ridotti in pasta, cotti ecc. Sono leggieri, di grande resistenza agli agenti atmosferici, agli urti ed alla pressione, e si usano particolarmente per edifici speciali, come sarebbero laboratori, fabbriche di polvere, di fulminanti, ecc., giacchè non danno scintilla allorquando sono percossi da un corpo duro.

Mattoni leggieri. — Si diede loro questo nome perchè galleggiano sull'acqua. Furono noti agli antichi, facendone menzione Plinio, il quale narra che si fabbricavano a Colcata in Ispagna ed a Pitana in Etolia. Durante l'invasione dei barbari si perdettero il modo di fabbricarli, fino a che Fabbroni scopersero nei dintorni di Castel del Piano, nel Sanese, una specie di magnesite leggerissima, porosa e refrattaria, detta farina fossile, composta di

Silice	55
Magnesia	15
Allumina	12
Calce	3
Ossido di ferro.	1
Acqua	14

colla quale, mescolata con $\frac{1}{20}$ di argilla, si formano mattoni di 19 centim. di lunghezza, 12 centim. di larghezza e 5 cent. di grossezza, ciascuno dei quali pesa 450 gr., mentre un mattone comune, osservando le dette misure, pesa chil. 2,70.

Si possono anche fabbricare mattoni molto leggieri con tufo siliceo misto ad $\frac{1}{20}$ di argilla grassa.

Tali mattoni sono più resistenti che i comuni, e giovano particolarmente per la costruzione delle volte e dei sottili muri divisorii; conducono anche assai meno il calore, tanto che si può arroventarne uno da un lato, senza che all'altro estremo si senta calore in guisa da scottarsi.

Fournet fabbricò mattoni leggieri con una terra contenente 87 per 100 di silice, 3 di allumina e sesquiossido di ferro, e 10 tra anidride carbonica,

acqua e materia organica. Ehrenberg indicò, presso Berlino, altre terre atte al medesimo scopo, formate da infinità di infusorii di cappa silicea, e che impastate con 20 per 100 di argilla forniscono mattoni

più leggieri dell'acqua, duri, resistenti a temperatura altissima senza fonderai. Si può anche impastare la terra da sola con acqua, e farne mattoni la cui densità è $\frac{1}{4}$ circa quella dell'acqua.

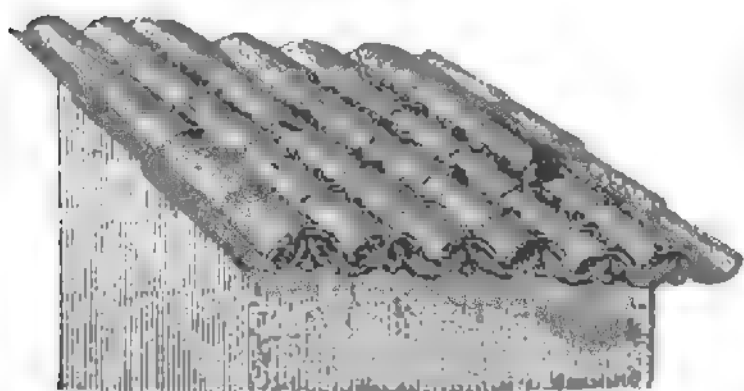
Figura 141.



Tegole. — Le tegole che si fabbricano per coprire i tetti sono di argilla comune come quella dei mattoni, con questo però che la terra dev'essere alquanto più grassa, più omogenea, bene impastata, perchè le tegole devono farsi il meno grose che toro possibile, non soggette a fendersi, prive di fori e atte a calore più elevato di quello che si usa per i mattoni.

Le tegole nostre hanno la forma di doccia poco profonda, sono per lo più di una lunghezza di 428 millimetri, della grossezza di 21 millim., con andamento conico, avendo una circonferenza nell'estremo più largo di 257 millim. misurata dal di fuori, e di 171 millim. nell'estremo minore, essendo la saetta della curva maggiore di 43 millim. Quattro unite insieme pesano 920 grammi circa. Per formarle si usano stampi; la fig. 141 rappresenta la forma della tegola spiegata. Si empie esattamente lo stampo di terra ben preparata, indi si porta sopra modello di legno (fig. 142 A) avente una forma corrispondente

Fig. 143.



al vano della tegola. La terra piglia per tal modo l'incurvatura necessaria; si porta sul suolo, e si estrae a poco a poco, di modo che la tegola rimane posata pe' suoi orli longitudinali, nè si accascia sebbene ancor molle (fig. 142 B).

Nella fig. 143 si vede in qual modo si dispongono le tegole sul tetto degli edifici. Il lavoro occorrente per la loro fabbricazione è maggiore di $\frac{1}{4}$ all'incirca di quanto abbisogna per i mattoni.

Per cuocerle si mettono nella fornace dei mattoni stessi e precisamente nella parte di sopra, poichè essendo più sottili si cuociono con maggiore facilità.

Figura 142.



Volendo poi che abbiano un colore che penda al grigio, quando la fornace è nel massimo punto della cottura, si aggiungono nel focolare rami verdi colle loro foglie affinché si produca molto fumo, il quale salendo in alto, penetra nella pasta porosa delle tegole e vi depona particelle carbonose che formano per l'appunto il grigio.

Mattoni vuoti e tubi di argilla. — L'invenzione dei mattoni vuoti è antichissima, ed al presente si fabbricano con facilità a macchina, per adoperarli nella costruzione delle volte, acciò riescano più leggieri, pesino meno sui muri che li sostengono, senza che per ciò diano alle volte meno solidità. Valendosi di una delle macchine con cui si fabbricano i tubi per la fognatura, si possono ottenere facilmente mattoni vuoti mediante stampi adatti, che hanno forma quadrangolare e il maschio in mezzo, per cui la pasta argillosa piglia la forma desiderata. Nella fig. 144 si vede una di tali macchine in piena azione. Nel mezzo sta una cassa quadrangolare che porta una filiera ai due estremi, con un coperchio in alto per introdurre l'argilla. Mediante un meccanismo particolare la pasta è costretta di passare attraverso la filiera, uscendo in prismi che hanno un doppio vuoto nell'interno, e che si vanno prolungando e scorrono sopra un piano di subbii, seguitando fino al termine del piano. Mentre da un lato la pasta conformata raggiunge l'estremo del piano, incomincia già a sporgere dall'altro. Il piano consta di una tavola su cui stanno i subbii uno dietro l'altro avvolti in tela grossolana. Un operaio sta attento, tenendo colle mani un telaio mobile in cui sono tesi fili di ferro, a distanza tra l'uno e l'altro quale si vuole che sia la lunghezza dei mattoni, e lo fa discendere per tagliare coi fili la pasta già conformata, indi immediatamente si tolgono i mattoni tagliati e si portano nel disseccatoio. Per certe costruzioni speciali si fabbricano anche mattoni il cui vuoto interno è trasversale e non a seconda della lunghezza.

Paragonando i mattoni vuoti coi mattoni comuni si riconosce che tornano più vantaggiosi per diverse ragioni, che sono:

1° Importano un consumo minore di argilla, abbisognandone da 30 a 40 per 100 di meno, ad uguaglianza di peso.

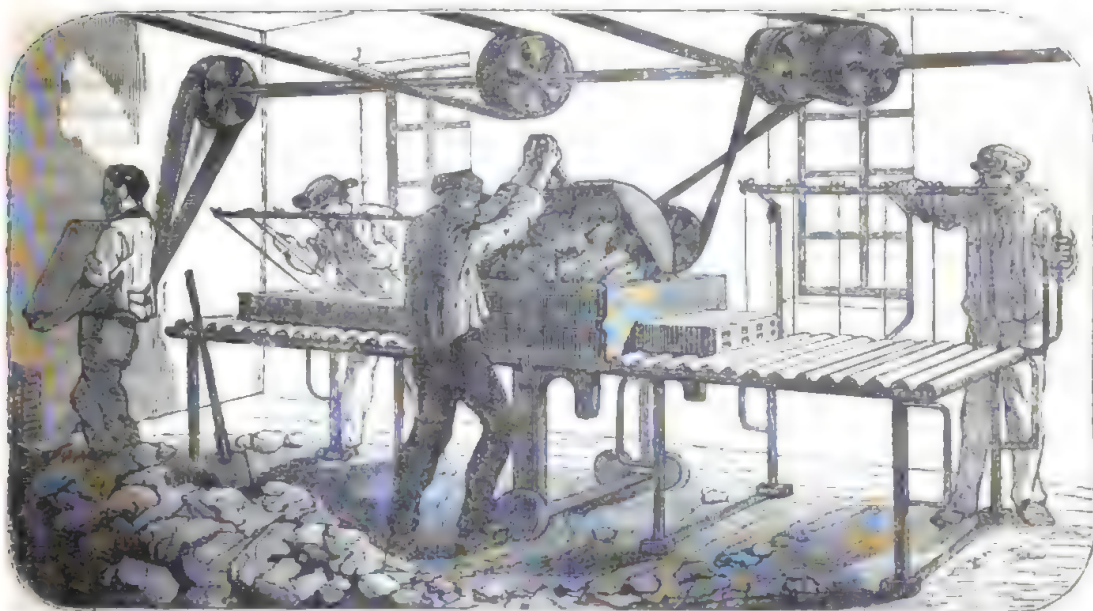
2° Si possono fabbricare assai più rapidamente valendosi di macchine che non costano molto e sono di un meccanismo semplice;

3° Si seccano con più rapidità ed uniformità, e si cuociono più facilmente con un'economia di combustibile del 20 al 30 per 100;

4° Costano meno pel trasporto essendo più leggeri, e i muri fatti con essi si seccano in breve tempo. Nella fig. 145 è rappresentata una foggia di tali mattoni che è la più frequentemente adoperata.

I tubi di argilla per fognatura si fanno colla terra da mattoni, tranne che deve essere preparata con

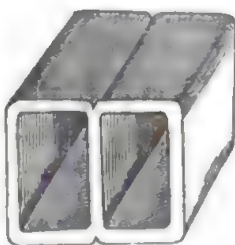
Figura 144.



assai più di diligenza. Si estrae l'argilla prima dell'inverno, si lascia all'aria, si stempera in acqua accuratamente, togliendone i pezzi duri, le pietre, ecc., quando sottentra la stagione del lavoro si sgualisce colle mani e coi piedi, e si sottopone ad una levigazione diligente.

Ma perchè la pasta argillosa riesca ben uniforme, nelle grandi officine si fa passare col mezzo di una macchina pel vaglio di Clayton, che ha per fondo una lastra di ferro tutta pertugiata di fori rotondi. Quando l'argilla è così purificata e stemperata s'introduce in un serbatoio d'onde è spinta da uno stantuffo in una apertura circolare, nel cui centro sta un maschio solidissimo, di modo che la materia argillosa passando per lo stampo annulare piglia la forma di un maccherone. Lo stantuffo è mosso da una vite, da un ingranaggio e da una dentiera, col mezzo di un torchio idraulico o del vapore, ed i tubi escono dall'orificio circolare o verticalmente od orizzontalmente.

Fig. 145.



Nel primo caso la macchina è incomoda, perchè molto alta, ma se ne ottiene il vantaggio che il tubo essendo molle non è schiacciato dal proprio peso come succede quando esce orizzontale.

Mattoni refrattarii. — Sono quelli che sostengono altissime temperature senza rammollirsi né fondere. La terra con cui si fanno dev'essere refrattaria per sua natura, composta cioè soltanto di silicato di allumina, e giovano particolarmente le argille plastiche, prive di carbonato e di solfato di calce, di piriti e di ossido di ferro. Si devono ridurre in pasta omogenea, separandone le parti più grossolane, mescolandovi cemento, ossia una certa quantità della stessa argilla, cotta previamente, macinata e ridotta in polvere; altre volte vi si aggiunge sabbia silicea o minutaglia di carbone di malagevole combustibilità, come sarebbe la polvere di coke, di grafite, ecc.

Nella fabbricazione dei mattoni refrattarii devesi osservare che durante la cottura non vengano in contatto di ceneri del combustibile, di vapori alcalini, di alcali fusi, di ossidi metallici, e in particolare dell'ossido di ferro, perchè tendono a combinarsi colla silice, formando silicati fusibili.

La proporzione di cemento che si vuole aggiungere all'argilla può salire a 60, a 70 e fino a 75

per 100 della pasta, la quale tuttavolta rimane plastica a sufficienza per essere modellata, seccata e cotta senza soggiacere a deformazioni.

Brongniart pubblicò la composizione di alcuni mattoni refrattarii riconosciuti per ottimi :

1 ^a Argilla plastica verde di Vanvres al sud di Parigi	50
Sabbia di Meudon alquanto ferruginosa	33
Cemento o polvere di mattoni refrattarii o di cassette da porcellana	17
	—
	100

2 ^a Argilla plastica di Vanvres	66
Cemento di mattoni refrattarii e cassette	34
	—
	100
3 ^a Argilla plastica di Borgogna, presso Epernay, già lavata	50
Frantumi di mattoni di un forno demolito macinati e polverizzati	50
	—
	100

Alcune analisi di mattoni refrattarii diedero i risultati seguenti:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Silice	63,09	88,1	88,43	69,3	77,6
Allumina	29,09	4,5	6,90	25,5	19,0
Calce	0,42	1,2	3,40	—	—
Magnesia	0,66	—	—	—	2,8
Perossido di ferro	2,88	6,1	1,50	2,0	—
Potassa	1,92	—	—	—	0,3
Soda	0,31	—	—	—	—
Acido titanico	2,21	—	—	—	—

Per conoscere se i mattoni sono di buona qualità si espongono a fuoco violento in forno da porcellana, avvertendo che non soggiacciano all'azione diretta della fiamma, la quale trascina seco potassa, per cui si dispongono in due serie, una delle quali riceva la fiamma e l'altra ne rimanga protetta. Quelli della serie superiore non devono rammollirsi, deformarsi od agglutinarsi. Quando detti mattoni devono servire per la costruzione di forni cilindrici, si fanno di tal foggia che, accostati insieme, combaciandosi coi lati, compiano la curva occorrente, non lasciando che lievi interstizii tra le commessure.

Per la cottura dei mattoni refrattarii si hanno fornaci meno ampie di quelle in cui si cuociono i mattoni comuni, aventi la forma di una camera coperta da volta. Da uno dei lati, in basso, sono i focolari di numero vario a norma dell'ampiezza della fornace; mentre dal lato opposto s'inalza il camino, che incomincia a poca distanza dal pavimento. Nella volta stanno spiragli che si aprono o chiudono a seconda del bisogno, acciò si possa dirigere il calore verso l'alto. Vi si fa un calore gagliardo, perchè la cottura dev'essere forte, tale cioè che i mattoni per elevata temperatura non soffrano maggiori restringimenti.

Si fanno anche mattoni refrattarii di magnesite, di *beauxite* e di quarzo. A Donawitz, presso Looben, si polverizza la magnesite, si mesce con un poco di argilla refrattaria, si modella negli stampi e poi si fanno cuocere i mattoni a fuoco gagliardo. È da avvertire che torna necessario conservarli in luogo secco, dacchè, contenendo calce, quando assorbis-

sero umidità, la calce sfiorirebbe e li farebbe sgretolare; onde a Donawitz si tengono vicini alla fornace di cottura.

Si fanno anche mattoni di sola magnesite, che si calcina al rosso debole, si stempera in tanto di acqua quanto basta appena per farne pasta, la quale si preme in istampi di ferro, in cui si lascia dodici ore affinchè indurisca. I mattoni di *beauxite* o di idrato di allumina naturale, che si trova in ammassi abbondanti fra Tarascona ed Antibò, sono di una resistenza straordinaria alle più potenti temperature, poichè resistono nei forni scaldati cogli olii minerali, in cui si deformano i mattoni comuni più refrattarii.

I mattoni di quarzo si compongono di materia quarzosa a cui si aggiunge un poco di calce, usando per unirli un cemento della stessa composizione. Il quarzo che si adopera a quest'uopo è in istato di roccia o di sabbia, di un colore grigio chiaro, che si tiene all'aria perchè diventi più friabile, e si riduce in polvere grossolana, quando occorre, col mezzo di cilindri di ferro.

La composizione di questo quarzo, a norma delle analisi fattene, è quale si riporta:

Silice	98,31	96,73
Allumina	0,72	1,19
Protossido di ferro	0,18	0,48
Calce	0,22	0,19
Soda e potassa	0,14	0,20
Acqua	0,35	0,50

Si mescola la polvere con 1 per 100 di calce ed

acqua sufficiente per farne pasta; l'operaio l'introduce negli stampi, ve la preme colla mano coperta di un grosso guanto, e poi con un bilanciere sopra una lastra di ferro. Al primo stampo fa succedere un secondo e così di seguito, estrae il mattone modellato, e lo fa seccare su piastra di ferro, e quando ve ne sia in numero sufficiente si passa alla cottura. A quest'uopo si fa la carica di 32,000 mattoni ordinarii, ove il fuoco si mantiene per sette giorni tenendolo molto intenso: vi si consumano 40 tonnellate di carbon fossile.

I mattoni di quarzo mostrano nella rottura particelle grossolane, irregolari e bianchiccie, agglutinate insieme da un poco di materia gialla di colore bruno chiaro. Si dilatano al fuoco, in opposto dei mattoni refrattarii comuni che si contraggono, di modo che nei forni di riverbero compongono un massiccio compattissimo. Contenendo una ragguardevole quantità di silice, non sostengono il contatto di scorie ricche di ossidi metallici senza vetrificarsi e fondere.

MECLOICO ACIDO (*chim. gen.*). — Acido non clorato, che si forma insieme con una resina clorata quando si fa agire il cloro sulla meconina.

Cristallizza in aghetti prismatici sottili; è poco solubile nell'acqua fredda e con facilità nella bollente; si scioglie pure nella potassa caustica. Contiene 48,72 per 100 di carbonio e 4,07 d'idrogeno.

MECONIDINA, $C^{21}H^{23}AzO^4$ (*chim. gen.*). — È contenuta in piccola quantità nell'oppio, da cui fu estratta da Hesse.

Si tratta con etere la soluzione alcalina dell'estratto acquoso d'oppio, indi con acido acetico la soluzione eterica. Si evapora l'etere, si versa a poco a poco il liquido acido in una liscivia alcalina che si deve mantenere in esuberanza, e che si agita di continuo acciò non si agglomeri la resina che si depone. Quando si operò accuratamente, tutta la meconidina rimane disciolta insieme con altre basi. Trascorse ventiquattro ore, si separa il liquido dal precipitato, si satura con acido cloridrico e si aggiunge immediatamente ammoniacca che separa la meconidina. Non si filtra ma si dibatte con cloroformio il liquido alcalino e si versa acido acetico nel cloroformio, il quale poi dev'essere scacciato. Neutralizzando esattamente con ammoniacca il liquido rimasto, si depone lantopina; dopo ventiquattro ore si filtra, si aggiunge un poco di potassa, si dibatte con etere, si separa il liquido eterico che toglie codeina, indi si aggiunge sale ammoniacco ripetendo il trattamento eterico, con che allora si scioglie la meconidina insieme con altri alcaloidi.

Evaporando lentamente la soluzione eterica cristallizza da prima la laudanina, mentre la meconidina con codamina ed un'altra base si depongono in ultimo in forma di un residuo amorfo. Ma se, prima che

tutto l'etere sia dissipato, si aggiunge una soluzione acquosa di bicarbonato di soda, l'etere rimasto fornisce codamina cristallizzata per evaporazione. Le acque madri della codamina, neutralizzate coll'acido acetico diluito, dopo un'aggiunta di cloruro di sodio forniscono cloridrato di meconidina, il quale si purifica sciogliendolo in un poco d'acqua, dibattendo la soluzione con bicarbonato di soda ed etere ed evaporando il nuovo liquido eterico.

Ha l'aspetto di una vernice giallognola e trasparente, che si secca facilmente a 90°. Si fonde a 58° senza sublimarsi. È solubile nell'alcole, nell'etere, nella benzina, nel cloroformio e nell'acetone. Inazzurra il tornasole. È insipida ma diventa amara salificandola.

Aggiungendo potassa alla soluzione di taluni dei suoi sali precipita in fiocchi solubili in un eccesso dell'alcali, da cui i solventi non la possono separare. Anche l'ammoniaca e la calce in esuberanza la ridisciogliono, ma si può estrarla col mezzo dell'etere.

Gli acidi gagliardi l'alterano specialmente a caldo, sciogliendola in roseo e poscia in porporino; aggiungendo ammoniacca si depone un precipitato di un bianco sporco che si altera facilissimamente. L'acido solforico la scioglie in verde olivo; l'acido acetico l'altera parzialmente quando si scalda ad ebollizione; l'acido nitrico la scioglie in rosso aranciato.

Differisce dalla readina tanto per la composizione (la readina ha per formola $C^{21}H^{23}AzO^6$) quanto per la sua solubilità nella potassa.

Forma sali instabilissimi.

Il cloridrato è amorfo, solubile nell'acqua e nell'alcole.

L'iodidrato somiglia al sale precedente.

Il cloroaurato ha l'aspetto di un precipitato amorfo di un colore giallo sporco.

Il cloroplatinato è un precipitato amorfo e giallo, che in breve si tinge di rosso. Ha per formola



Il cloromercurato è bianco ed amorfo; trattato coll'acido cloridrico si colora di roseo.

MECONICO ACIDO, $C^7H^3O^7$ (*chim. gen.*). — Seguin (1803) annunciò pel primo l'esistenza di questo acido nell'oppio. Alcuni anni dopo, Sertuerner (1805) confermò questa scoperta e lo trovò nell'oppio unitamente alla morfina; diedegli il nome d'acido meconico. Fu studiato in seguito da Robiquet, Choulant, Vogel, Liebig (che ne determinò la composizione), Gregory, Pelletier, Pelouze, Stenhouse, How e Korff.

L'acido meconico è considerato come un acido tribasico.

Per prepararlo si usa il processo seguente: trattato l'oppio con acqua a 38°, si satura il liquido con carbonato di calcio, si filtra e s'evapora a consistenza sciropposa. Aggiungendo allora un eccesso d'una soluzione concentrata di cloruro di calcio e facendo

bollire per poco tempo, si depone il meconato di calcio. Questo meconato impuro si mescola con 20 p. d'acqua bollente; aggiungendo 3 p. d'acido cloridrico, agitando e scaldando, senza far bollire, si depongono per raffreddamento dei cristalli di meconato acido di calcio che si lavano e si asciugano.

Il meconato di calcio mescolato col suo peso di acqua calda si tratta di nuovo con acido cloridrico, come sopra, e si scalda a circa 100°; per raffreddamento si hanno dei cristalli d'acido meconico, che mescolati con tre a quattro volte il loro peso d'acqua, si debbono saturare a caldo con potassa.

Per raffreddamento si ha del meconato potassico impuro, dal quale si ottiene l'acido meconico, come fu detto pel sale di calcio. Lo si trasforma di nuovo in sale potassico e questo si scioglie in 16 p. d'acqua calda. Aggiungendo a questa soluzione 3 p. d'acido cloridrico, si depone, per raffreddamento, del meconato acido di potassio, il quale, finalmente, trattato con 3 p. d'acido cloridrico, fornisce l'acido meconico puro.

Secondo How, è conveniente in questo processo di impiegare l'ammoniaca invece della potassa. Il sale d'ammonio cristallizza meglio del sale di potassio e può purificarsi facilmente. Gli autori avvertono anche di impiegare filtri di carta e di tela, privi di ferro, perchè questo colora in rosso le soluzioni di acido meconico.

L'acido meconico cristallizza in pagliette micacee o in piccoli prismi aghiformi, prismatici, romboidali. Contiene tre molecole d'acqua, che perde completamente a 120°. Ha sapore acido e astringente. L'acido meconico non ha alcuna azione sull'organismo animale (Rabuteau, 1872). Si scioglie in 4 p. d'acqua a 100°.

È solubile nell'alcole e un poco nell'etere. Per ebollizione coll'acqua si colora e si trasforma in acido comenico:



Più facilmente si decompone se in presenza d'acidi o se scaldato a 100°. A temperatura più elevata l'acido comenico si scompone alla sua volta in acido pirocomenico o piromeconico:



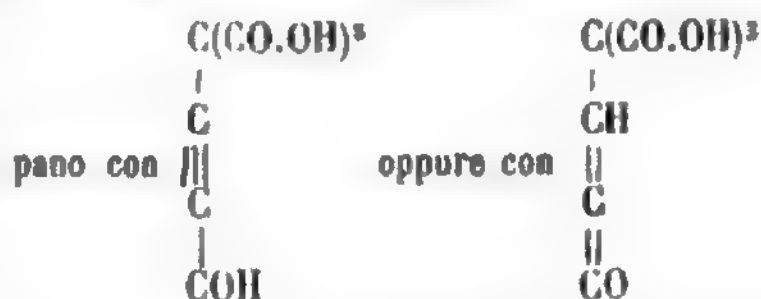
Se si fa bollire con potassa concentrata l'acido meconico dà dell'ossalato e del carbonato di potassio e una materia bruna. L'ammoniaca lo trasforma in acido comenammonico.

Per l'azione dell'acido nitrico si ottiene dell'acido ossalico e dell'acido cianidrico. È attaccato violentemente dal cloro e dal bromo con formazione di acido cloro e bromocomenico.

Coll'ioduro d'etile sviluppa anidride carbonica e si converte in acido etilcomenico. Coll'amalgama di sodio Korff ha ottenuto l'acido idromeconico $C^7H^{10}O^7$ (vedi più innanzi).

L'acido meconico si colora in rosso coi sali ferrici; gli acidi deboli ed il cloruro d'oro non alterano questo colore, il che avviene col cloruro d'oro per la reazione analoga ottenuta coi solfocianuri e sali ferrici; questo colore scompare però per l'azione degli ipocloriti alcalini.

L'acido meconico è tribasico. La sua formola potrebbe scriversi: $C^7HO^7 \begin{cases} COOH \\ CO.OH \\ CO.OH \end{cases}$, che alcuni svilup-



Meconati. — Essendo tribasico, forma tre serie di sali:

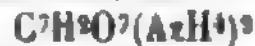


I meconati neutri sono gialli, i meconati acidi sono, in generale, incolori. Si colorano in rosso coi sali ferrici.

Molti sono insolubili nell'acqua e solubili nell'acido acetico.

Meconati di potassio. — Il meconato monopotassico cristallizza in aghi brillanti. Il meconato bipotassico, $C^7H^2O^7K^2$, è in aghi setacei, poco solubili a freddo, anidri a 100°. Il sale tripotassico è anch'esso cristallizzato.

Meconati d'ammonio. — Il sale neutro non è conosciuto. Il meconato monoammonico $C^7H^3O^7AzH^4$ è in cristalli granulari duri, poco solubili nell'acqua. Il meconato biammonico, anidro a 100°,



cristallizza in fini aghi; facendo passare nella sua soluzione una corrente di cloro, si forma il sale monoammonico.

Meconati di sodio. — Come quelli di potassio.

Meconati di calcio. — Aggiungendo del cloruro di calcio ad una soluzione acquosa d'acido meconico si ha un sale acido $(C^7H^3O^7)^2Ca + 2H^2O$. Una soluzione d'un meconato trattata con ammoniaca e poi con cloruro di calcio dà un precipitato giallo gelatinoso $C^7H^2O^7Ca + H^2O$.

Meconato di piombo. — Precipitando l'acetato neutro di piombo con un eccesso d'una soluzione di un meconato si ha un sale $(C^7HO^7)^2Pb^2 + 2H^2O$ in fiocchi gialli, insolubili nell'acqua bollente.

Meconati d'argento. — La soluzione acquosa di acido meconico dà col nitrato d'argento un precipitato bianco $C^7H^3Ag^2O^7$ insolubile nell'acqua, che scaldato con acqua si trasforma nel sale triargentico. È anidro a 130°. Il sale neutro, $C^7HAg^3O^7$, anidro a 120°, si ottiene anche se si precipita con nitrato

d'argento una soluzione d'acido meconico neutralizzata con ammoniaca.

Si conoscono anche i sali di stagno, mercurio, magnesio, ferro e rame.

Ateri meconici. — Si conoscono solamente i due eteri acidi.

Acido etilmeconico, $C^7H^3(C^2H^5)O^2$, ottenuto facendo passare una corrente d'acido cloridrico in una soluzione d'acido meconico nell'alcole assoluto. Per raffreddamento si ottengono dei cristalli che purificati per cristallizzazione sono piccoli aghi anidri solubili a caldo nell'acqua, alcole ed etere. Fonde a 158° . Decompone i carbonati. È un acido bibasico:

$C^7H^3(C^2H^5)O^2.R$ etilmeconati monometallici;

$C^7H(C^2H^5)O^2R^2$ etilmeconati bimetallici.

Si conoscono i sali di bario, rame, ferro, piombo e argento.



Trattando l'acido dietilmeconico con ammoniaca sembra che si formi l'acido diammidomeconico



Acido idromeconico, $C^7H^{10}O^2$. — Si forma con sviluppo di calore, aggiungendo a poco a poco dell'amalgama di sodio od acido meconico sospeso nell'acqua.

L'azione è terminata quando il liquido neutralizzato con un acido non si colora col percloruro di ferro. Si neutralizza tutto il liquido con acido acetico, si filtra e si precipita con sottoacetato di piombo e poche gocce d'ammoniaca. Il precipitato decomposto con acido solfidrico dà una soluzione d'acido idromeconico che si evapora.

È un liquido sciropposo, acido, astringente, stabilissimo. Non è attaccato dal bromo né dall'acido nitrico. È bibasico e forma dei sali incristallizzabili.

Il **sale d'argento** $C^7H^3Ag^2O^2 + 2aq.$ è un precipitato bianco granuloso.

Il **sale di piombo** $C^7H^3PbO^2, Pb^2O + 3aq.$ e quello di **bario** $C^7H^3BaO^2$ sono precipitati amorfi (Korff, 1866).

MECONINA, $C^{10}H^{10}O^4$ (chim. gen.). — Fu detta anche *oppianile*: fu dapprima osservata da Dublanc, poscia preparata in istato puro ed esaminata da Couverbe.

Stando a Berthelot, sarebbe una specie di alcole poliatomico; secondo Matthiessen e Foster, sarebbe un etere dimetilico, di una meconina normale che chiamarono *normeconina*.

Si prepara in più maniere. Couverbe esauriva coll'acqua fredda l'oppio di Smirne tagliato sottilmente, feltrava il liquido, l'evaporava a densità di 8° Baumé e ne precipitava la morfina e la narcotina coll'ammoniaca diluita. Feltrava di nuovo, riconcentrava il liquido a sciollo e lo teneva in luogo freddo per più

Acido dietilmeconico, $C^7H^3(C^2H^5)^2O^2$. — Si trova nelle acque madri dell'acido etilmeconico; evaporate queste a bagno maria, si ha un olio che si consolida per raffreddamento.

Cristallizza in prismi piatti, incolori, fusibili a 110° , solubili nell'alcole ed etere. Colora in rosso i sali ferrici e decompone i carbonati. È monobasico (How). Si conosce un composto d'acido meconico con acido etilmeconico $C^7H^3(C^2H^5)O^2, C^7H^4O^2$ (How).

Ammidi dell'acido meconico. — Sono state sino ad ora poco esaminate. Trattando l'acido etilmeconico con una soluzione acquosa o alcolica di ammoniaca si ha un precipitato gelatinoso giallo, che essiccato è in forma d'una polvere gialla. Sciogliendo questa nell'acqua bollente e scomponendo con acido cloridrico si forma un precipitato bianco che cristallizza dall'acqua. Secondo How, è un'amide complessa che si forma secondo l'equazione

settimane, con che si deponevano cristalli bruni che spremeva tra carta e seccava a blando calore. Esauriva i cristalli con alcole bollente, recuperava l'alcole concentrando fino ad un terzo, con che il liquido nel raffreddare deponeva cristalli che purificava facendoli ridisciogliere nell'acqua calda e decolorandoli col carbone animale. In ultimo li faceva sciogliere nell'etere caldo. L'acqua madre concentrata gli fornì un'altra quantità di meconina.

Anderson fece pure l'estratto acquoso di oppio e lo precipitò col cloruro di calcio, con che si depose meconato di calce; feltrò ed evaporò fino a cristallizzazione per separare cloridrato di morfina. Diluendo poi con acqua il liquido bruno da cui si depose la morfina, feltrandolo ed aggiungendogli ammoniaca, ne ottenne precipitate la narcotina, la tebaina e molta resina. Feltrò di nuovo, aggiunse acetato di piombo, tolse il piombo rimasto nel liquido mediante acido solforico diluito, feltrò di nuovo e neutralizzò con ammoniaca, indi evaporò a blanda temperatura fino a cristallizzazione. Ciò facendo si depose la narcotina e poscia sale ammoniaco. Digerendo replicatamente l'acqua madre con mezzo volume di etere, distillando gli estratti eterici per recuperare l'etere, n'ebbe uno sciollo bruno che trattò con acido cloridrico diluito. Si sciolse la papaverina, mentre la meconina rimase nella forma di una polvere cristallina di un grigio bruno, che purificò facendola sciogliere più volte nell'acqua bollente e decolorò col carbone animale.

Lo stesso Anderson la preparò dalla narcotina. A tale effetto mescolò 2,8 parti di acido nitrico del peso specifico di 1,4 con 8 parti di acqua, e versò il liquido sopra una parte di narcotina che scaldò in bagno maria a 49° . La narcotina si fonde in una materia gialliccia, che si scioglie a poco a poco senza sviluppo

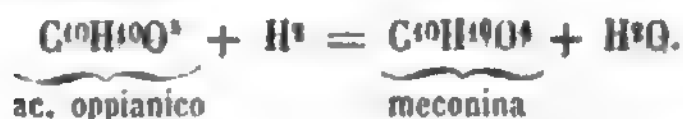
di gas quando è agitata di continuo e che depone gradatamente cristalli di teroppiammone. Feltro il liquido per amianto, lo saturò con potassa in soluzione, feltro di nuovo e lo concentrò a piccolo volume. Ne cristallizza del nitro che si toglie; si precipita con alcole il carbonato di potassa, si distilla la soluzione alcolica, si tratta con acido cloridrico il residuo raffreddato, con che precipitano acido oppianico, acido emipinico e meconina. Si scioglie la mescolanza in grande copia di acqua bollente, d'onde la meconina cristallizza durante il raffreddamento. Dev'essere purificata mediante cristallizzazioni ripetute dall'acqua e dall'alcole.

Matthiessen e Foster ottennero la meconina dall'acido oppianico, d'onde pure Anderson l'aveva ottenuta.

Anderson decompone l'acido oppianico col mezzo dell'acido nitrico diluito. Matthiessen e Foster si valsero invece della potassa caustica e dell'idrogeno nascente: nel primo caso si hanno:



e nel secondo:



Per ottenerlo dall'idrogenazione dell'acido oppianico, se ne scalda per alcune ore una soluzione acquosa con amalgama di sodio, e si precipita la meconina formatasi aggiungendovi acido cloridrico. Non si può credere che la reazione sia prodotta dalla soda caustica che si va ingenerando dall'amalgama di sodio, dacchè si opera con liquido diluito ed a temperatura assai inferiore a quella in cui gli alcali agiscono sull'acido oppianico. Da 5 grammi dell'acido si ottengono 3,5 grammi di meconina pura, purchè la soluzione sia allungata e si osservi che la temperatura non s'inalzi. Si può, in cambio dell'amalgama di sodio, far uso dello zinco o di acqua inacidita con acido solforico.

La meconina è una sostanza incolore, inodora, insipida in sul principio e che in appresso manifesta un sapore acre. Cristallizza in prismi esagonali con sommità diedre. Si fonde a 90° stando a Couerbe; tra 98 e 99° stando a Matthiessen e Foster, formando un liquido scolorito, il quale si mantiene fluido nel raffreddare fino a 75°. A calore più forte bolle e distilla inalterato, solidificandosi nel raffreddare in massa di un aspetto grasso.

Si scioglie in 265,7 parti di acqua fredda, e in 18,5 parti di acqua bollente; si scioglie alquanto di più nell'alcole e nell'etere. La soluzione acquosa precipita col sottoacetato di piombo, ma non coll'acetato neutro. Si scioglie negli alcali caustici, mentre è quasi insolubile nell'ammoniaca; scaldandola a

100° nell'ammoniaca acquosa, si scioglie, e ne è precipitata diluendo con acqua.

L'acido solforico diluito la scioglie senza alterarla; la soluzione ch'è scolorita diventa di un verde scuro nell'evaporare, passando al roseo quando si aggiunge dell'alcole e tornando verde coll'evaporazione. Diluendo con acqua la soluzione verde si depongono fiocchi bruni. Quando l'acido solforico è concentrato forma pure una soluzione scolorita, che piglia una tinta purpurea scaldando, che passa al bruno depone un precipitato bruno per aggiunta di acqua, il quale precipitato si scioglie in roseo negli alcali.

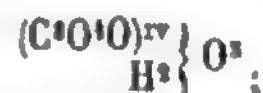
Aggredendo la meconina coll'acido nitrico concentrato o diluito, essa si converte in nitromeconina con sviluppo di vapori rutilanti. Reagisce col perossido di piombo e l'acido solforico diluito, svolgendo anidride carbonica e trasformandosi in una sostanza amorfa che rimane indisciolta.

Stando ad Anderson, quando reagisce col cloro ingenera clpromeconina. Couerbe osservò che il cloro agisce lievemente su di essa a temperatura comune, mentre è rapidamente assorbita quando è fusa, dando nascimento ad una materia rossa che poi si fa bruna, che richiede per fondersi un grado più elevato di quello occorrente per la meconina, e che nel raffreddare prende l'aspetto di una massa cristallina contenente acido mecloico, una resina e 25,5 per 100 di cloro.

Coll'acqua di bromo ingenera bromomeconina; nulla fa coll'iodio; col cloruro d'iodio produce iodio-meconina.

Quando si tratta la meconina coll'acido cloridrico freddo vi si discioglie inalterata; scaldandola a 100° in cannello chiuso, in tre volte il peso di acido cloridrico concentrato, si decompone con formazione di cloruro di metile e di un acido $C^9H^9O^4$, al quale Matthiessen e Foster diedero il nome di *acido metilnormeconico*. Coll'acido cloridrico reagisce in modo uguale.

Stando ai detti autori, la meconina sarebbe un etere dimetilico di una meconina normale che chiamarono normeconina, la cui composizione corrisponderebbe alla formola



di modo che si avrebbero le tre formole seguenti:



Anderson avrebbe ottenuto l'idrato di meconina decomponendo la meconina coll'acido nitrico; somiglia alla meconina anidra, tranne che è più leggiero e non si fonde al di sotto di 96°.

Berthelot avrebbe pure ottenuto una combinazione della meconina coll'acido stearico.

Cloromeconina, $C^{10}H^9ClO^4$. — Si fa passare una corrente di cloro in una soluzione acquosa, satura e fredda di meconina; si depone un precipitato copioso di cristalli di cloromeconina, i quali si purificano facendoli ricristallizzare dall'alcole. Si produce pur anco tra il gas cloro e la meconina fusa.

È in aghetti scoloriti, fusibili a 175° , sublimabili senza alterazione a più forte calore. È poco solubile nell'acqua fredda ed alquanto di più nella calda; solubile nell'alcole e nell'etere. Si scioglie negli alcali senza decomposizione a un dipresso come nell'acqua; si scioglie pure nell'acido solforico freddo, pigliando un verde azzurro allorchando si scalda; l'acqua ne precipita de' fiocchi bruni, solubili in rosso negli alcali. È solubile in rosso nell'acido nitrico, che la decompone scaldando.

Iodomeconina, $C^{10}H^9IO^4$. — Tra l'iodio e la meconina non succede reazione; ma il prodotto si forma aggiungendo cloruro d'iodio alla soluzione acquosa di meconina e lasciando la mescolanza per qualche giorno in luogo caldo. Si depongono lunghi cristalli con iodio libero, che si purificano facendoli ricristallizzare dall'alcole.

È in aghetti scoloriti, fusibili a 112° in un liquido senza colore, quasi insolubile nell'acqua, più solubile nell'alcole e nell'etere. Si scioglie nell'acido solforico e la soluzione si tinge di scuro nello scaldarla. È decomposta dall'acido nitrico con separazione d'iodio.

Bromomeconina, $C^{10}H^9BrO^4$. — Quando si aggiunge acqua di bromo a poco a poco ad una soluzione acquosa di meconina, si depongono cristalli di bromomeconina, che si purificano facendoli ricristallizzare dall'alcole. È in aghi scoloriti, fusibili a 167° , poco solubili nell'acqua e più nell'alcole e nell'etere. Somiglia per vari rispetti alla cloromeconina.

Nitromeconina, $C^{10}H^9(AzO^3)O^4$. — Couerbe la ottenne sciogliendo la meconina nell'acido nitrico concentrato, che sviluppa vapori rutilanti quando si scalda. Diluendo con acqua, la nitromeconina precipita in cristalli che si lavano e si fanno ricristallizzare dall'alcole.

È in aghetti od in prismi, fusibili a 160° in un liquido trasparente che nel raffreddare si concreta in massa cristallina. È neutra, poco solubile nell'acqua fredda e di più nella bollente, solubile nell'alcole bollente e nell'etere, insolubile nell'acido cloridrico, solubile nell'acido nitrico concentrato e freddo, d'onde l'acqua la risepara in fiocchi. Si scioglie nella potassa e nell'ammoniaca come fa nell'acqua. Le sue soluzioni non sono precipitate dai sali metallici.

Scaldata in piccola quantità su lamina di platino volatilizza quasi senza decomposizione, lasciando un lieve residuo di carbone; quando si opera in cam-

nella si decompone istantaneamente con un residuo considerevole di carbone poroso. Bollita coll'ammoniaca e colla potassa, vi si discioglie in giallo senza decomporai, nè si separa per raffreddamento ed aggiungendo un acido.

Acido metilnormeconico, $C^9H^8O^4$. — Si forma, come dicemmo più addietro, tra l'acido cloridrico e la meconina.

È solubile nell'acqua più a caldo che a freddo, solubile nell'alcole e poco nell'etere. Riduce a freddo i sali d'argento e si colora di azzurro col cloruro di ferro, tinta che passa al rosso pallido aggiungendo ammoniaca in eccesso. È monobasico.

Azione fisiologica della meconina. — Rabuteau fece un numero considerevole di esperienze sull'uomo e su diversi animali per conoscere l'azione fisiologica comparativa dei diversi principii contenuti dall'oppio, amministrandoli tanto per bocca quanto per iniezione sottocutanea, e trovò che tanto la meconina quanto l'acido meconico sono inerti quand'anche si amministrino in dosi ragguardevoli; e tali risultati furono confermati da quelli di Bouchot, il quale amministrò la meconina fino alla dose di 30 a 50 centigr. senza produrre effetti apprezzabili.

MECONIO (chim. gen.). — È la materia fecale che si trova nel canale intestinale del feto, d'onde esce tosto dopo la nascita. Consta della sostanza biliare del feto, la quale gradatamente è spinta negli intestini, ove subisce un certo grado di alterazione. Ha consistenza peciosa, di colore giallo bruno scuro e quasi l'aspetto del miele. Possiede odore debole, raramente spiacevole, sapore lievemente dolcigno e fastidioso. Sporca la tela di un giallo permanente, e stemperata in acqua forma una massa voluminosa, in cui col microscopio si veggono cellule epiteliali, corpuscoli tondeggianti, che forse sono globetti scoloriti del sangue, ed un numero considerevole di cristallini tabulari e rombici di colesterina. Simon ne fece l'analisi dopo averlo seccato, e vi trovò:

Colesterina	16,0
Materia estrattiva e resina biliare . . .	10,4
Caseina	34,0
Picromele	6,0
Biliverdina	4,0
Cellule epiteliali, muco e forse albumina	26,0
	<hr/>
	96,4

John Davy analizzò il meconio non essiccato e vi trovò:

Muco e cellule epiteliali	23,6
Colesterina e margarina	7,0
Oleina e materia colorante biliare . . .	3,0
Acqua	72,7
	<hr/>
	106,3

Coll'etere si estrae la colesterina dal meconio; coll'alcole concentrato ne sono separate la materia estrattiva e la resina biliare; coll'alcole acquoso si ottengono la caseina e il picromele; finalmente coll'alcole a cui si aggiunse un poco di acido solforico può essere sciolta la biliverdina.

Quando si abbrucia il meconio secco fino a piena distruzione della parte organica, ne rimane una cenere la quale consta specialmente di ossido di ferro e di magnesia con tracce di fosfato di calce e di cloruro di sodio. Payen, analizzando le dette ceneri, vi trovò fosfato di calce, carbonato alcalino e cloruro di sodio.

MEDJITE (*chim. miner.*). — Solfato di uranio e di calce, idrato. È amorfo o di imperfetta cristallizzazione. Colore di ambra, trasparente. Durezza = 2,5. Dall'analisi di Smith si dedusse la formola: $U^2O^3SO^3 + 3CaO, SO^3 + 15H^2O$. Si trova ad Adrianopoli, in Turchia, colla pitchblenda, la liebigite, con gesso, ecc., e a Joachimsthal, con altri minerali di uranio.

MEDULLICO ACIDO, $C^{18}H^{32}O^2$ (*chim. gen.*). — Stando ad Eylerts, è un acido grasso che si ottiene insieme cogli acidi oleico e palmitico dal midollo di bue. La mescolanza degli acidi ottenuti per saponificazione ne contiene il 10 per 100. È fusibile a 72°,5.

MEDULLINA (*chim. gen.*). — Nome dato da Braconnot al celluloso estratto dal midollo di certe piante.

MEGABASITE (*chim. miner.*). — In questa specie, ortorombica ($M \wedge M = 101^\circ,5'$), prevale il tungstato di manganese. Ma le analisi di Rammelsberg, sulle varietà di Schlackenwald, ne dimostrano la mescolanza con altri composti; per es.: WO^3 67,05; FeO 6,72; MnO 19,73; CaO 3,02; SiO^2 1,08; Al^2O^3 1,01; Ph^2O^5 0,61 ecc. Durezza = 3,5...4; Peso specifico 6,45. Colore rosso bruno, bruno garofano e rosso giacinto, per trasparenza; polvere gialla di ocre. Lucentezza vitrea o adamantina.

Oltre che nelle miniere di Schlackenwald, si trova pure a Sadisdorf, ed a Morochoca nel Perù.

MEGALIPTO (*chim. gen.*). — È il *mecaleptus australiensis*, albero che cresce sulle montagne delle isole di Borneo e di Giava, in latitudini e condizioni climatologiche somiglianti alle nostre, e che però si pensa di acclimatare fra di noi, piantandolo negli Appennini.

Dà un ottimo legname da costruzione, fornisce scorza da cui si può estrarre facilmente fibra tessile, e dopo tre anni lascia gemere, mediante incisioni, un umore oleoso, liquido nell'atto di scaturire, che si coagula leggermente nell'aria, e che trattato con potassa, la quale scioglie le materie estranee, diviene semitrasparente, riducendosi in una specie di paraffina, insolubile nell'acqua, solubile nell'etere e negli

oli volatili, con coi si possono far candele. In istato naturale può ardere come l'olio comune nelle lucerne a lucignolo.

MEINA (*chim. gen.*). — Sostanza che Reinsch ottenne dall'*athamanta meum*. Si esauriscono le radici della pianta coll'acqua calda, indi si trattano con alcole di 70 c. Si distilla per recuperare l'alcole e si evapora. Si digerisce con etere il residuo, che ne scioglie la meina. Evaporando l'etere essa rimane coll'aspetto di un olio denso, giallo, inodoro e combustibile, di sapore bruciante e che si decompone quando si tenta di distillarlo.

MEJONITE (sin. *Giacinto bianco del Somma*) (*chim. miner.*). — Bella specie minerale, esclusiva dei blocchi rigettati dal Somma, nelle eruzioni preistoriche, e quasi caratteristica di alcune varietà delle loro forme litologiche cristalline. Della sua composizione chimica danno idea le seguenti analisi: I. di Gmelin; II. di Stromeyer; III. di Wolff; IV. di Rath.

	I.	II.	III.	IV.
SiO^2	40,8	40,53	42,07	42,35
Al^2O^3	30,6	32,72	31,71	30,89
CaO	22,4	24,24	22,43	21,41
Na^2O, K^2O	2,4	1,81	0,76	2,18
MgO	—	—	—	0,83
Fe^2O^3	1,0	0,18	—	0,41
Perdita ecc.	3,1	—	0,31	0,19

Si può pertanto considerare dovuta alla regolare associazione di una molecola di tipo wernerite con tre di pirosseno normale, e due di allumina.

Fondesi con facilità al cannello, fortemente ribollendo, in vetro bianco, bolloso. È completamente solubile nell'acido cloridrico, producendo silice a fiocchetti.

Cristallizza nel sistema dimetrico, tetragonale; i cristalli hanno abito prismatico, sono incolori, talvolta limpidissimi, ma talvolta occupati da una moltitudine di piccolissimi cristalli di granito nero o di orneblenda. Birifrangente, uniasse, negativa. Durezza = 6. Peso specifico = 2,73.

La *Mizzonite* ne differisce solo per alcuni minuti di grado, nelle incidenze dei cristalli. Son tuttavia attaccati men facilmente dagli acidi che quelli non sieno della mejonite tipica.

MELACONITE (sin. *Rame nero*, *Tenorite*) (*chim. miner.*). — Monossido di rame; Cu 79,85; O 20,15. Dimorfo, per essere in laminette ortorombiche, di sublimazione, sulle scorie del Vesuvio; è in cristalli isometrici, se artificialmente prodotto. Per lo più è amorfo, terroso od anche pseudomorfo. Il colore ne è decisamente nero, in queste varietà amorfe; rosso-bruno per trasparenza, nelle laminette cristalline. Accompagna i minerali solforati di rame, dai quali suol derivare, per la loro ossidazione. È copioso nelle miniere di Ducktown, nel

Tennessee; a Kewenaw-Point, sul Lago Superiore; nelle miniere ramifere degli Urali, ecc.

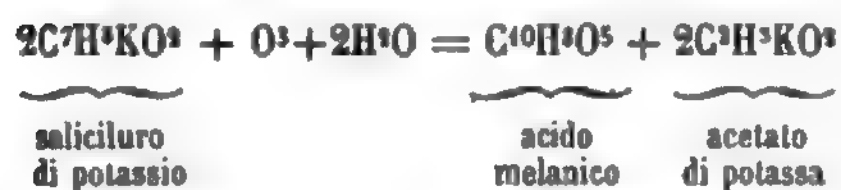
MELAINA (*chim. gen.*). — Nome dato da Bizio alla sostanza bruna che si depona insieme coi carbonati di calce e di magnesia quando si stempera in acqua il residuo secco dell'inchiostro di seppia. È contenuta in una speciale vescichetta, d'onde la seppia lo sprema fuori quando s'avvicina qualche nemico, affine di rendere torbida l'acqua.

Per ottenere la melaina pura, si fa bollire l'inchiostro secco, dapprima con acqua, indi con alcole e in ultimo con acido cloridrico e poi si lava con acqua contenente un poco di carbonato di ammoniaca. È insolubile nell'acqua, nell'alcole e nell'etere; nell'acqua rimane diffusa per lungo tempo. Si scioglie negli acidi solforico e nitrico concentrati, ma non negli acidi cloridrico ed acetico; non si scioglie nei carbonati alcalini, bensì nella potassa caustica e concentrata, colla quale forma un liquido bruno, d'onde è riprecipitata dagli acidi solforico e cloridrico. Per le proprietà somiglia al pigmento nero dell'occhio.

MELANELITE (*chim. miner.*). — Idrocarburo ossigenato, gelatinoso, nero, che trovasi con altri nella lignite di Neukirchen presso Eger, in Boemia. C 67,14; H 4,79; O 28,07.

MELANICO ACIDO, $C^{10}H^2O^5$ (*chim. gen.*). — Sostanza nera che Piria ottenne dal saliciluro di potassio esposto in istato umido all'aria. Da prima si copre di macchie verdi, indi a poco a poco comincia ad annerire qua e là, trasformandosi in ultimo in una massa di aspetto carbonoso. Quando si fa l'esperienza in campanella piena di ossigeno, questo è assorbito a poco a poco senza che succeda sviluppo di altro gas. Insieme coll'acido melanico piglia nascimento acetato di potassa.

La reazione è espressa dall'equazione seguente:



Allorquando la reazione è compiuta, si ripiglia con acqua la massa carbonacea, con che rimane indiscioltto l'acido melanico, il quale ha l'aspetto del nero fumo, è insipido, insolubile nell'acqua, facilmente nell'alcole, nell'etere, negli alcali e nei carbonati alcalini; gli acidi lo riprecipitano in fiocchi neri dalle soluzioni alcaline.

L'acido melanico possiede composizione poco diversa da quella di un prodotto nero che si forma per azione degli alcali sul chinone.

Melanato di ammoniaca. — Si ottiene coll'acido melanico e l'ammoniaca.

Melanato d'argento. — Precipitato nero che si prepara per doppia decomposizione e che contiene 48 per 100 di metallo.

Per la composizione corrisponde alla formola $C^{10}H^2Ag^2O^3$.

MELANINA, $C^9H^{10}Az^2O^4$? (*chim. gen.*). — Sostanza nera che si stende sulla superficie interna della corioide, che copre i vaserelli e i nervi della ranocchia e di altri rettili, e che sembra essere il pigmento nero dei ganglii bronchiali, del tessuto polmonare, dello strato di Malpighi, della pelle dei negri, dei tumori melanici, ecc.

È nera, insolubile nell'acqua, nell'alcole, nell'etere, nel cloroformio, nel solfuro di carbonio e nell'alcole inacidito coll'acido solforico; solubile lentamente nella potassa con sviluppo d'ammoniaca, d'onde l'acido cloridrico precipita fiocchi bruni. Dresler osservò che la melanina quando è secca si gonfia nell'acqua, alla quale comunica una tinta bruniccia; che si scioglie negli alcali e nei carbonati alcalini, d'onde è precipitata dagli acidi, dall'acetato di piombo e dal nitrato di barita.

Contiene del ferro, onde, sì per esso che per la natura delle parti in cui si riscontra, si desunse che derivi dalla trasformazione della maturina.

Dalle analisi che ne furono fatte non si ottennero risultati conformi, onde si rimane in dubbio circa alla sua vera composizione. Scherer e Dresler ottennero:

	Scherer	Dresler
Carbonio	57,79	51,73
Idrogeno	5,98	5,07
Azoto	13,77	13,24
Ossigeno	22,46	29,96
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00

Nelle analisi riferite non si tenne conto delle materie minerali, ossia delle ceneri contenute dalla melanina. Dresler ne trovò 1,47 per 100 da quella che estrasse dalle granulazioni di un cancro melanico dell'occhio. Tali ceneri contengono, oltre una quantità notevole di ossido di ferro, cloruro di sodio, fosfato di calce e carbonato di calce.

MELANOCHINA (*chim. gen.*). — Prodotto di composizione dubbia, che Brandes e Leber trovarono fra i diversi composti che si formano per l'azione dell'ammoniaca e del cloro sulla chinina.

MELANOCROITE (*sin. Fenicocroite*) (*chim. miner.*). — Bicromato di piombo, i cui cristalli ortorombici, abitualmente intrecciati a rete, sono di un bel colore rosso violaceo, traente al cocciniglia. Sono fragilissimi. Peso specifico = 5,750.

PbO 76,69; CrO₃ 23,31. Al cannello decrepita e fonde facilmente in globulo nero, che raffreddandosi diviene cristallino. Col borace dà vetro di color verde smeraldo.

Accompagna il cromato di piombo, la galena e la piromorfite, a Benetoff, in Siberia.

MELANOLITE (*chim. miner.*). — Somiglia alla ripidolite, ma con struttura più decisamente fibrosa o bacillare. Spetta al tipo delle cloriti ferrifere. Quasi opaca; di color nero, polvere verde oliva carico. Fragile; untuosa al tatto. Durezza = 2; Peso specifico = 2,69. Facilmente fusibile al cannello in perla nera. Attaccabile dall'acido cloridrico, con deposito di silice pulverulenta. La sua composizione ricorda quella dell'bisingerite. Diede al Wurtz, astrazione fatta del 12 p. 100 di calcare: SiO_2 35,24; Fe_2O_3 23,13; Al_2O_3 4,48; FeO 25,09; Na_2O 1,85; H_2O 10,2.

Forma delle incrostazioni scagliose nelle fenditure di una sienite a Charlestown, nel Massachusetts.

MELANTERIA (*sin. Ferro solfato verde, Vetriolo verde, Vetriolo marziale, Copparosa verde, Melanterite*) (*chim. miner.*). — Questo minerale è un solfato di ferro, nella composizione del quale l'acqua entra per 45,3 parti. Suscettibile di cristallizzare nel sistema monoclinico, prende la forma di prisma rombico obliquo. In natura si trova aghiforme, fibroso e in concrezioni; in masse e pulverulento. Vitreo, diafano, di un bel colore verdemare, prende tinta giallastra quando sia sufficientemente esposto alla luce. È solubile in un doppio peso d'acqua. Durezza = 2; Peso specifico = 1,832. Si fa distinguere per il sapore dolciastro astringente e metallico, come l'inchioostro, del quale prende il colore nero la sua soluzione quando vi si aggiunge una goccia di tintura gallica e di the forte. Se invece nella soluzione si versa una goccia di prussiato di potassa, si ottiene un bel colore turchino, l'azzurro di Prussia. È per ciò che viene impiegato nella preparazione dell'inchioostro e nella tintoria. È fragile. Composizione: SO_3 28,8; Fe_2O_3 25,9; H_2O 45,3.

Naturalmente proviene dalla decomposizione della pirite; l'industria lo produce favorendo tale decomposizione nella marcasite coll'esporla all'azione degli agenti atmosferici e umettandola convenientemente. Si trova in molte miniere d'Europa e degli altri continenti, ma specialmente nell'Harz presso Goslar, in Baviera a Bodenmais e a Fahlun in Svezia. Negli Stati Uniti d'America, dove è generalmente associato alla pirite, si vede in masse fibrose efflorescenti, e nell'Ohio, presso Brainbridge, oltre che alla pirite, è accompagnato all'allume. Si rinviene ancora sciolto nelle correnti sotterranee e nelle acque di palude.

Riscaldato in tubi chiusi, dà acqua e poscia acido solforoso e acido solforico. Tenuto all'azione dell'aria si ricopre di polvere gialla, che è il solfato del sesquiossido di ferro.

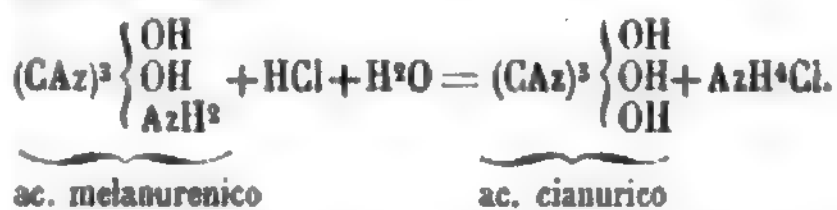
Bourboulite. — Presso Bourboulle, in Francia, nel dipartimento di Puy-de-Dôme si è di recente rinvenuta una sostanza verdastra molto friabile, in parte solubile nell'acqua, in parte negli acidi. Essa

non è che un impuro solfato di ferro, che si rivela come una mescolanza di melanteria e di solfato del sesquiossido. Le tre analisi che ci ha procurate il Lefort danno:

	I.	II.	III.
SO_3	38,04	37,55	35,22
Fe_2O_3	5,08	8,71	8,25
FeO	16,08	13,83	12,99
H_2O	40,80	39,91	43,54
	100,00	100,00	100,00

È ancor questa varietà, che dal Lefort è stata chiamata *bourboulite*, un'alterazione della marcasite.

MELANURENICO ACIDO, $\text{C}^3\text{H}^4\text{Az}^4\text{O}^2$ (*chim. gen.*). — Si forma insieme coll'acido cianurico per l'azione protratta del calore sull'urea. Si fa bollire la mescolanza con acqua, la quale scioglie l'acido cianurico e lascia indiscioltto l'acido melanurenico coll'aspetto di una polvere bianca. È insolubile nell'acqua, solubile negli acidi e negli alcali: neutralizzando queste soluzioni l'acido melanurenico precipita. Scaldandolo fornisce ammoniaca e idromellone. Bollito cogli acidi o cogli alcali, si sdoppia in ammoniaca ed in acido cianurico:



Bouchardat trovò il detto acido fra i prodotti del cloruro di carbonile sul gas ammoniacco.

MELASSICO ACIDO (*chim. gen.*). — Prodotto nero, d'indole acida, che si forma insieme coll'acido glucico allorchando si scalda il glucoso con un alcali caustico od una terra alcalina.

Per prepararlo si scalda a 100° il glucoso e si aggiunge una soluzione calda e satura di barita; ne succede una reazione violenta e si forma immediatamente dell'acido glucico; se non che, crescendo la temperatura, la mescolanza imbrunisce finché diventa nera, perché si va ingenerando l'acido melassico. Si scioglie il residuo nell'acqua e si aggiunge acido cloridrico alla soluzione, con che l'acido melassico si depone in fiocchi neri insolubili nell'acqua e solubili nell'alcole. Peligot ne fece l'analisi e vi trovò:

Carbonio	61,9	61,0
Idrogeno	5,8	5,4

d'onde si destinse la formola $\text{C}^{12}\text{H}^{10}\text{O}^5$, la quale rappresenta una doppia molecola di glucoso, d'onde furono sottratte sette molecole di acqua.

MELAZZI (*chim. tecn.*). Vedi ZUCCHERO.

MELENE, $\text{C}^{30}\text{H}^{60}$ (*chim. gen.*). — È la paraffina della cera, idrocarburo omologo del cetilene e che s'ingenera per la distillazione secca dell'alcole miricico e della miricina.

Si ottiene distillando la cera delle api, trattando il prodotto colla potassa, e decantando la parte liquida dalla parte che fu saponificata dall'alcali. La parte liquida è una mescolanza di melene e d'idrocarburi oleosi; si distilla, con che passano da prima gl'idrocarburi oleosi e in ultimo il melene crescendo notevolmente la temperatura. Dev'essere purificato colla pressione e indi colla cristallizzazione dall'etere bollente, e per averlo più puro giova, prima di cristallizzarlo, che si retifichi sulla potassa caustica, affine di separarne una tenue quantità di una sostanza ossigenata che lo inquina.

Il melene cristallizza in isquame perlacee, bianchissime, inodore, insipide, del peso specifico di 0,89. S'ignora il suo vero punto di fusione; Brodie lo fissò a 62° ; Etting a $33,5^{\circ}$; Lewy a $47,8^{\circ}$. Nel raffreddare si rassoda in una massa cerosa. Bolle fra 370 e 380° . È insolubile nell'acqua e nell'alcole freddo; solubile nell'alcole bollente, nell'etere e negli olii fissi e volatili. Non è intaccato dalla potassa e dalla soda neppure per ebollizione; coll'acido solforico resiste a temperatura ordinaria; scaldando, si sublima in parte ed in parte è incarbonito. Reagisce appena coll'acido nitrico bollente; col cloro, date certe condizioni, ingenera un prodotto racchiudente una proporzione ragguardevole di cloro.

MELENE (SOLFURO DI) (*chim. gen.*). — Nome dato da Voelckel ad un residuo solforato, che insieme con altri corpi solforati rimane quando si distilla l'acido persolfocianico. Tali corpi hanno consistenza polverosa, sono gialli o bruni, e variano di composizione, a norma del grado di temperatura in cui si fece la distillazione.

MELEZITOSO, $C^{12}H^{22}O^{14}$ (*chim. gen.*). — Materia zuccherina che fu trovata da Bonastre, e più recentemente esaminata da Berthelot nella manna di Briançon.

Questa manna consta quasi totalmente della detta materia zuccherina, la quale si estrae col mezzo dell'alcole bollente, che indi si evapora a consistenza di estratto, lasciandolo poi a sé per qualche settimana. Si comprime fra carta bibula il melezitoso cristallizzato, si lava con alcole tiepido, si ridiscioglie nell'alcole bollente, d'onde cristallizza puro.

Ha la forma di cristallini brevi, duri e splendidi, che paiono prismi clinorombici, e possiede un sapore zuccherino assai più debole di quello dello zucchero di canna. Quando è seccato a temperatura ordinaria contiene dell'acqua di cristallizzazione, che perde con facilità sfiorando; scaldato a 110° corrisponde alla formola $C^{12}H^{22}O^{14}$; al dissopra di 140° si fonde in un liquido trasparente, il quale nel raffreddare si solidifica in massa vitrea.

È solubilissimo nell'acqua, poco solubile nell'alcole comune bollente, quasi insolubile nell'alcole freddo, insolubile nell'etere. Concentrandone la so-

luzione acquosa rimane colla consistenza di sciloppo prima di cristallizzare.

Una soluzione ammoniacale di acetato neutro di piombo lo precipita dalla soluzione acquosa, d'onde pure lo precipita l'alcole assoluto.

Una temperatura di circa 200° lo scompone. È incarbonito dall'acido solforico concentrato e freddo; bollendolo coll'acido diluito si converte in un glucoso analogo allo zucchero di uva. Coll'acido cloridrico bollente imbrunisce; coll'acido nitrico ingenera acido ossalico senza acido mucico. Non è alterato a 100° dagli alcali in soluzione, e riduce scarsamente il reattivo cupropotassico. Col fermento di birra fermenta con lentezza come fa il glucoso; qualche volta rimane anche inalterato.

È destrorigiro; il suo potere rotatorio riferito alla tinta di passaggio è uguale a $+94^{\circ},1$, ma diminuisce per opera degli acidi. Non differisce adunque dallo zucchero di canna che per un potere rotatorio alquanto maggiore, perché non muta da destra a sinistra per l'influenza degli acidi, e perché dimostra maggiore resistenza a reagire coi fermenti e cogli acidi.

MELICERE (*chim. gen.*). — È un tumore analogo al cisto, che fu analizzato da Valentin, il quale vi trovò:

Albumina coagulata	gr. 52,49
Elaína ed oleato sodico	» 28,54
Colesterina	» 3,12
Stearina	» 1,96
Albumina non coagulata	» 9,17
Potassa	tracce
Calce	» 1,85
Magnesia	» 0,92

98,08

MELILOTICO ACIDO, $C^9H^{10}O^3$ (*chim. gen.*). — È detto anche acido idrocumarico ed acido ossifenilpropionico. Fu scoperto da Zwenger e Bodenbender nel meliloto in combinazione colla cumarina, e poscia studiato attentamente dal primo.

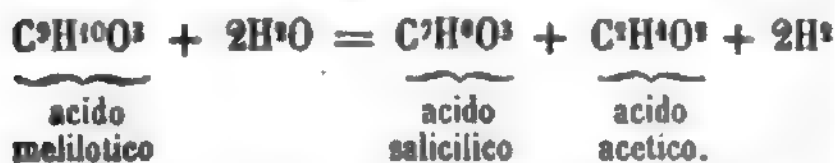
Per estrarlo dal meliloto si tratta la pianta coll'etere, indi si scioglie nell'acqua il residuo della evaporazione eterea, o si aggiunge sottoacetato di piombo alla soluzione acquosa, evitandone un'eccedenza. Si esaurisce con acqua bollente il precipitato fino a che l'acqua nel raffreddare non fornisca più cristalli di melilotato di piombo. Si decompone coll'acido solfidrico il sale metallico, si filtra e si evapora in bagno maria. Si precipita di nuovo con acetato di piombo neutro l'acido melilotico, si lava con etere il precipitato piombico quando dall'odore è manifesto che contiene anche cumarina, e si decompone in ultimo con idrogeno solforato. Dal meliloto secco si ottiene da 1 ad 1,25 per mille di acido melilotico.

Si può anche preparare idrogenando la cumarina. A tale effetto si fa reagire amalgama di sodio sulla cumarina a temperatura di 40 a 60°, con molt'acqua ed un poco di alcole. Si aggiunge l'amalgama a poco a poco, cioè di mano in mano che scompare la reazione alcalina per la formazione dell'acido. Allorché tutta la cumarina è trasformata si aggiunge un poco di acido acetico, con che si depone quel poco di cumarina che non si modificò; si aggiunge acetato di piombo, d'onde si depone un precipitato cristallino di melilotato di piombo.

L'acido melilotico puro è in prismi incolori e trasparenti; quando si depone dalla soluzione acquosa e satura i prismi sono voluminosi, e somigliano all'aragonite. A 18° si scioglie in 20 parti d'acqua ed a 40° in 0,918 parti soltanto. È ancora più solubile nell'alcole e nell'etere. Le sue soluzioni sono acidissime, posseggono sapore amaro e odore di miele. Decompone i carbonati e scioglie il ferro e lo zinco con sviluppo d'idrogeno. Scaldandolo si fonde a 82°.

Quando è sciolto e gli si aggiunge un alcali in eccesso, il liquido si colora di verde, e il colore è tanto più debole quanto più l'acido è puro. Coll'ammoniacca in esuberanza, quand'anche l'aria sia esclusa, la soluzione si tinge in azzurro d'endaco, e finalmente in rossigno, e il rossigno appare immediatamente col mezzo del calore.

L'acido melilotico tinge in azzurro il cloruro ferrico e indi precipita in bruno. Coll'ipoclorito di calce l'acido disciolto si tinge di giallo a freddo, di rosso a caldo. Ponendolo a reagire colla potassa in fusione, si converte in acido salicilico ed in acido acetico, conforme all'equazione



L'acido melilotico è isomerico cogli acidi floreutico, idroparacumarico, fenillattico, ecc.

Anidride melilotica o idrocumarina, $C^9H^8O^3$. — Quando si distilla a secco l'acido melilotico, se ne ottengono acqua, un prodotto oleoso ed un poco di carbone; le prime parti dell'acqua che passa sono torbide, le seguenti sono chiare e scolorite; le ultime sono rossigne o violacee. Rettificando il prodotto si ha incoloro ed incristallizzabile; ponendolo in contatto dell'acqua vi si scioglie lentamente, e la soluzione fornisce cristalli di acido melilotico nell'evaporare. Per impedire tale trasformazione, fa d'uopo seccarlo sul cloruro di calcio, ridistillarlo e tenerlo nel vuoto, in cui cristallizza in massa. È l'anidride melilotica.

Tale sostanza è scolorita, in tavole romboidali dure e splendenti, fusibili a 25° in un liquido rifrangentissimo, che bolle a 272°. Per l'odore somiglia

alla cumarina; ma quando si scalda somiglia a quello dell'essenza di cannella.

È insolubile nell'acqua fredda, solubile in tenue quantità nella bollente, dalla quale si separa nel raffreddare. Protraendo l'azione dell'acqua si converte in acido melilotico. Si scioglie nell'alcole e nell'etere, e tali soluzioni sono neutre perfettamente.

Quando si tiene per qualche tempo l'acido melilotico fuso a temperatura del bagno maria, si forma una piccola quantità dell'anidride.

Melilotati. — L'acido melilotico è monobasico e probabilmente diatomico, stando all'avviso di Swen-ger. I melilotati sono cristallizzabili, fusibili facilmente, e taluno di essi al di sotto di 100°. Scaldandoli a temperatura elevata, da prima si colorano in violaceo e svolgono anidride melilotica, poscia incarboniscono e producono acido fenico.

Si preparano, quando sono solubili, facendo reagire l'acido libero sui carbonati corrispondenti; quando sono insolubili, per doppia decomposizione.

Melilotato di potassa, $C^9H^9KO^3$. — È solubilissimo nell'acqua e nell'alcole, e di reazione alcalina; quando si aggiunge dell'etere alla soluzione alcolica si depone coll'aspetto di una materia densa. Cristallizza in massa fogliacea, fusibile a 125° con perdita di acqua di cristallizzazione.

Melilotato di ammoniaca. — Possiede reazione acida e cristallizza in aghetti delicati, solubili nell'acqua e nell'alcole.

Melilotato di barita $(C^9H^9O^3)^2Ba + 3H^2O$. — È in aghetti fini e perlacci, solubili nell'acqua e nell'alcole e di lieve reazione alcalina. Scaldandolo a 100° perde l'acqua di cristallizzazione. Con barita in eccesso non forma sale basico.

Melilotato di calce, $(C^9H^9O^3)^2Ca$. — Si prepara precipitando una soluzione concentrata di melilotato di ammoniaca col cloruro di calce. Allorquando i liquidi sono diluiti si decompone quasi compiutamente in piccole sferoidi bianche di struttura fibrosa. Si scioglie difficilmente a caldo nell'acqua e nell'alcole, facilmente pure a caldo nell'acido acetico, d'onde cristallizza per raffreddamento.

Melilotato di magnesia, $(C^9H^9O^3)^2Mg + 4H^2O$. — È più solubile nell'acqua che nell'alcole, di reazione lievemente alcalina. Cristallizza in isquamette perlaccie, untuose al tatto, efflorescenti, che perdono l'acqua di cristallizzazione a 100°.

Melilotato di zinco, $(C^9H^9O^3)^2Zn + H^2O$. — È in tavole quadrangolari unite a rosette, bianche ed opache in parte. Possiede reazione acida, è poco solubile a freddo ed alquanto di più a caldo, si fonde al di sotto di 100° e perde l'acqua di cristallizzazione a 100°.

Melilotato di rame, $(C^9H^9O^3)^2Cu + H^2O$. — Si prepara per doppia scomposizione, ed è un precipitato cristallino verde che si forma lentamente quando i

liquidi sono diluiti. Si produce eziandio coll'ossido di rame ed una soluzione alcolica e fredda di acido melilotico; in allora evaporando il liquido verde si depono in aghetti fibrosi. È insolubile nell'acqua, solubile facilmente nell'alcole freddo. Scaldandolo a 100° perde l'acqua di cristallizzazione. La soluzione alcolica fatta bollire depono un precipitato bianco azzurrognolo, mentre il liquido si scolora. L'etere produce a freddo la stessa decomposizione; il prodotto ottenutone contiene 45,4 per 100 di ossido di rame.

Melilotato di piombo, $(C^9H^9O^3)^2Pb$. — È un precipitato bianco e cristallino, solubile in un'eccedenza di sottoacetato di piombo. Quando si adoperano soluzioni diluite o l'acetato neutro, il precipitato non apparisce immediatamente. È insolubile nell'acqua fredda, alquanto solubile nella bollente, d'onde si depono nel raffreddare in prismetti schiacciati. È insolubile nell'etere e nell'alcole, solubile nell'acido acetico, d'onde si separa cristallizzato e inalterato.

Melilotato di argento, $C^9H^9AgO^3$. — Precipitato coaguloso o bianco, alterabilissimo dalla luce, un poco solubile nell'acqua bollente, che lo depono in aghetti setacei quasi sempre grigiognoli.

Melilotati di mercurio. — L'acido melilotico induce precipitati cristallini bianchi nelle soluzioni dei sali mercuriosi e mercurici, d'onde si depongono lentamente quando sono diluiti.

Melilotato di etile, $C^9H^9O^3, C^2H^5$. — Si ottiene coll'ioduro d'etile ed il melilotato d'argento. La reazione avviene facilissimamente al calore del bagno maria, e poichè il sale d'argento contiene acqua, l'etere formatosi è in istato oleoso sotto uno strato di acqua. Quando in cambio di un sale di argento si usa un sale di piombo, fa d'uopo operare dentro cannelli chiusi. Si riesce pure all'eterificazione con molta agevolezza, saturando con gas acido cloridrico una soluzione alcolica di acido melilotico e facendo bollire; dopo il raffreddamento si aggiunge dell'alcole e si lava il liquido separatone, da prima colla soda, indi coll'acqua; si ridiscioglie nell'alcole e si evapora a consistenza sciolpposa. Il residuo cristallizza a bassa temperatura; si spremono i cristalli e si fanno ricristallizzare.

Il melilotato di etile si depono dalla soluzione eterea in grossi prismi incolori, romboidali obliqui. Possiede un lieve odore di cannella, e spande vapori molto irritanti quando si scalda su lamine di platino. È fusibile a 34° e bolle senza decomposizione a 273°. È insolubile nell'acqua fredda, poco nella bollente, solubilissimo nell'alcole e nell'etere. È decomposto rapidamente dalla potassa.

Acido bibromomelilotico, $C^9H^9Br^2O^3$. — Versando a gocce del bromo sull'acido melilotico secco si svolge acido bromidrico e la materia diviene pastosa da principio e poi torna solida. Si lava con

acqua, si scioglie nell'alcole debole e bollente, da cui si depono in aghetti incolori, splendidi e trasparenti.

L'acido bibromomelilotico è alquanto solubile nell'acqua bollente, d'onde cristallizza nel raffreddare; solubilissimo nell'alcole e nell'etere. Si fonde a 115° e distilla inalterato.

Bibromomelilotato di barita,



Cristallizza in aghetti setacei che perdono a 100° l'acqua combinata, sono solubili nell'acqua bollente e nell'alcole caldo e posseggono reazione alcalina.

Acido binitromelilotico, $C^9H^9(AzO^2)^2O^3$. — Si prepara facendo bollire acido melilotico con acido nitrico concentrato finchè cessano di svolgersi vapori nitrosi, e la soluzione di rossa sia divenuta gialla. Il liquido nel raffreddare depono cristalli di un giallo pallido in mescolanza con cristalli incolori. L'acido fumante produce la stessa reazione a freddo. Insieme coll'acido binitromelilotico si forma anche dell'acido ossalico. Si devono purificare i cristalli, sciogliendoli da prima nell'acqua e poscia nell'alcole.

L'acido binitromelilotico si depono per raffreddamento dalla soluzione acquosa in aghetti di un giallo di miele; dall'alcolica bollente in cristalli splendidi che sembrano prismi romboidali dritti. È più solubile a freddo che a caldo. Possiede sapore da prima astringente ed amaro, ed un potere colorante notevole, che somiglia a quello dell'acido pierico. Si scioglie negli alcali in giallo rossigno. Si fonde a 155°, e si può sublimare fra due vetri da orologio. Non iscoppiia quando si scalda.

Nitromelilotati. — Sono gialli, poco solubili e cristallini.

Nitromelilotato di barita. — Ha per formula



Nitromelilotato di argento. — Ha per formula



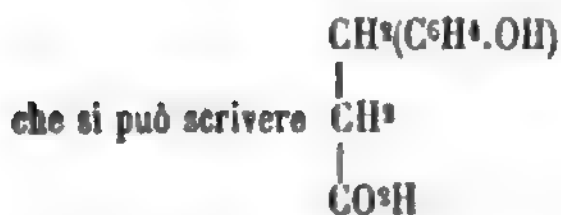
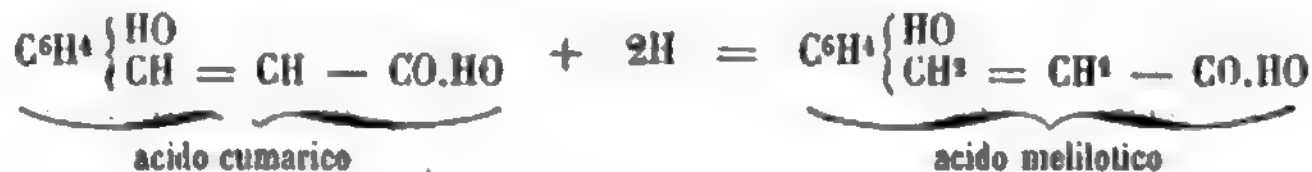
Ammide melilotica, $C^9H^9O^3, AzH^5$. — L'anidride melilotica si scioglie a freddo nell'ammoniaca concentrata, e il liquido depono nel raffreddare l'ammide in aghetti setacei, fusibili a 70°. È poco solubile nell'acqua, di più nell'alcole e nell'etere. Dagli acidi e dagli alcali soffre decomposizione facilmente: dal cloruro ferrico è colorata in azzurro di endaco. A temperatura elevata sembra decomorsi in anidride melilotica ed in ammoniaca.

Costituzione dell'acido melilotico. — Fittig attribuendo all'acido cumarico una costituzione corrispondente a quella che avrebbe l'acido ossicinnamico od ossifenilacrilico, l'acido melilotico come derivante dal primo per aggiunta di 2 molecole di idrogeno, sarebbe l'acido ossifenilpropionico.

Perkin ottenne la sintesi dell'acido cumarico coll'idruro di salicile sodato e l'anidride acetica:

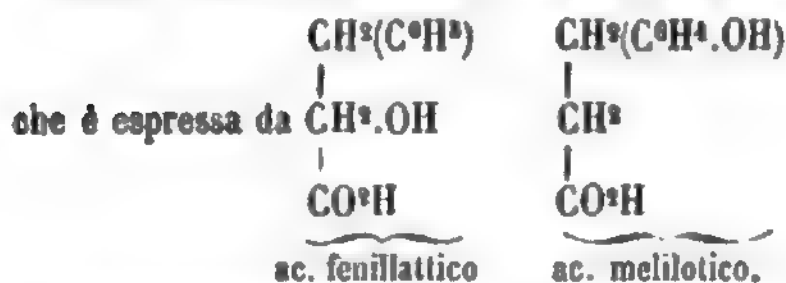


Coll'idrogeno nascente l'acido cumarico si converte in acido melilotico:



Formola dalla quale si vede che è acido propionico CH^2 nel quale un atomo d'idrogeno è surrogato dall'ossifenile, che è un gruppo monatomico.

Glaser ne scoprì l'isomeria coll'acido fenillattico,



È omologo coll'acido salicilico, che rappresenta l'acido ossifenilformico,

$$\begin{array}{c} \text{C}^6\text{H}^5.\text{OH} \\ | \\ \text{CO}^2\text{H}. \end{array}$$

MELILOTUS OFFICINALIS (*chim. gen.*). — Il meliloto è una piccola pianta comune nei campi coltivati, cogli steli dell'altezza di 35 a 70 centimetri, fiori piccoli, di un giallo pallido, numerosi, pendenti e disposti in lunghi grappoli tra le ascelle delle foglie superiori. In istato fresco possiede un odore debole; disseccandosi l'odore diviene più manifesto e gradevolissimo, per cui aromatizza il fieno col quale è mescolato e lo rende cibo più accetto al bestiame.

Vogel credette di avere trovato nei fiori del meliloto l'acido benzoico; posteriormente vari chimici vi riscontrarono la cumarina o l'acido melilotico, onde probabilmente Vogel prese per acido benzoico la cumarina.

Per ottenere il principio aromatico del meliloto i farmacisti distillano la pianta coll'acqua; e l'idrolato ottenuto si usa come collirio.

MELINA o **FITOMELINA** (*chim. gen.*). — Sostanza gialla, diffusa ampiamente nel regno vegetale, che è detta anche *acido rutinico*, e che Stein denominò *melina* o *fitomelina*, perché gli parve nome più conveniente.

Per prepararla si tratta coll'alcole di 80 centesimali e bollente la grana di china e si precipita la soluzione alcolica ■ calda con idrato di ossido di piombo, aggiuntovi a poco a poco, finché il precipitato che si forma non è più bruno, ma di un giallo puro. Si raccoglie a parte il precipitato giallo, si lava con alcole e si decompone con una soluzione alcolica di idrogeno solforato. Si evapora il liquido filtrato, ovvero si diluisce con acqua, e la melina si depone cristallizzata e di un colore giallo di paglia.

La melina è solubile in 358,9 parti di alcole assoluto e freddo, ed in 14,4 parti dello stesso alcole bollente; è solubile in 10,941 parti di acqua fredda ed in 185 parti di acqua a caldo. In soluzione alcolica è precipitata in giallo d'oro dal sottoacetato di piombo; nella detta soluzione, con soluzione alcolica di soda forma un composto insolubile di un rosso di granata, composto che trasformato in sale piombico mostra che la melina assorbe ossigeno.

Stein analizzando la melina ne dedusse la formola $\text{C}^{12}\text{H}^{14}\text{O}^{12}$.

Colla barita reagisce come fa colla soda. In contatto dell'ossido di argento si converte già a temperatura comune in un corpo bruno ed amorfo che si scioglie nell'acqua in rosso cupo, e la cui composizione corrisponde a quella del sale piombico derivante dal composto colla soda.

La melina coll'acqua e l'amalgama di sodio fornisce un prodotto di un bel rosso, che invertisce cogli alcali e col sottoacetato di piombo, e ritorna rosso cogli acidi.

Lo ingenera anche meglio coll'amalgama di sodio e l'acido cloridrico essendo in soluzione alcolica. A tale prodotto si diede il nome di *paracartamina*.

Quando si fa agire la melina con un acido, si sdoppia in glucoso ed in *meletina*, corpo cristallizzabile in aghetti gialli che agiscono sulla luce polarizzata e che corrispondono alla formola $\text{C}^{20}\text{H}^{14}\text{O}^3$. La meletina riduce il reattivo cupropotassico, e quando si fa reagire a lungo cogli acidi si trasforma in un corpo bruno, la *melulmina*, sviluppandosi nel medesimo tempo acido formico e tenui quantità di acido carbonico.

La melina non è da confondere colla quercitina, dalla quale differisce per varie proprietà e per la composizione.

La melina è sdoppiata dall'acido formico mediante la semplice ebollizione con acqua, o più certamente a temperatura di 110° entro cannelli chiusi; inoltre prima dello sdoppiamento la melina diventa più solubile. Fra i prodotti della decomposizione si trova la meletina. L'acido acetico agisce come il formico, ma con maggior lentezza.

Quando si espone la melina all'aria, essa si altera in parte ingenerando un prodotto bruno ed incristallizzabile, la *mucimelina*, la quale si forma eziandio per opera dell'acido formico prima che incominci a sdoppiarla.

MELINOFANE (*chim. miner.*). — Silicato di composizione assai vicina a quella della leucofane, ma differendo da questa specie per la struttura cristallina. La melinofane sembra esser trimetrica, ortorombica; i suoi cristalli, in masse laminose, screpolate, quasi fogliettate, non si prestano ad una determinazione ben certa. Localmente diafana, ma prevalentemente translucida, ha doppia rifrazione energica, uniasse, negativa. Color giallo miele, o giallo di solfo, o giallo citrino; lucentezza vitrea. Durezza = 5. Peso specifico = 3.

L'analisi di questo silicato, con fluoruro sodico, diede a Richter, per la varietà di Fredrikswärn, dove essa trovasi, ed esclusivamente, in una sienite zirconifera: SiO_2 44,8; GIO 2,2; CaO 31,5; MgO 0,2; Na_2O 3,5; Al_2O_3 12,4; Fe_2O_3 1,1; MnO 1,4; F 2,3 (zirconia, acido niobico, ossido di cerio, d'ittrio ecc., tracce).

La composizione corrisponde alla sintesi di cinque molecole del tipo pirossenico RSiO_3 , con una di fluoruro sodico, quale si trova pure nella leucofane.

MELINOSE (sin. *Vulfenite*, *Molibdato di piombo*, *Piombo giallo*) (*chim. miner.*). — È una magnifica specie minerale, che suole accompagnare i minerali di piombo delle miniere di Windisch Kappel e Bleiberg in Carinzia, di Ruskitza in Austria, di Retzbanya in Ungheria, di Przibram in Boemia, di Moldawa nel Banato, ed altre della Sassonia, della Francia e della Colombia, in America.

È il molibdato di piombo. Cristallizza nel sistema dimetrico, tetragonale, ed i suoi nitidi cristalli sogliono assumere l'abito tabulare, raramente conformandosi in forme quadratottaedriche, con poche modificazioni. Sono di color giallo di cera, o giallo isabella; ovvero di vivace color rosso vermiglio, da ciò derivando due varietà ben distinte. Lucentezza adamantina, o resinosa. Translucida; fragile. Frattura sub-concoidale. Durezza = 2,75; Peso sp. = 6,76.

La varietà rossa, che trovasi a Phoenixville (Stati Uniti), è vanadinifera. Analisi di Göbel, varietà di Carinzia: PbO 59,0 MbO_3 40,5. An. di Smith, var. rossa di Phoenixville: PbO 60,30; MbO_3 37,47; VO_3 1,28. Al cannello decrepita e acquista color giallo-bruno. Sul carbone fonde dando

dei globetti di piombo. Attaccabile, con residuo, dall'acido nitrico.

MELISSA (*chim. gen. e farm.*). — Detta anche *cedronella* od *erba cedrata*. Pianticella che si coltiva nei giardini e cresce anche naturalmente nell'Europa meridionale. Possiede odore gradevole, somigliante a quello del cedro, e per distillazione se ne ritrae un'essenza di odore piacevole.

In farmacia se ne prepara un'infusione teiforme, che si amministra come antispasmodico, oltre ad un idrolato e ad un alcolato.

MELISSA (*liquor.*). — La melissa, pianta aromatica, è usata dai liquoristi per farne un'acqua distillata e qualche liquore, uno dei quali è molto apprezzato, ed è la così detta *acqua di melissa dei Carmelitani*.

L'acqua distillata di melissa si prepara prendendo:

Pianta fresca	chil.	10
Acqua	litri	40
Sale comune	gr.	250

Si macera per ventiquattr'ore e si distilla ad ottenere 20 litri di prodotto.

L'infusione si ottiene con

Foglie secche	chil.	5
Alcole di 85 centesimali	litri	20

Si mette a macerare per quindici giorni.

Lo spirito di melissa si prepara con

Melissa mondata e secca	chil.	12 e gr. 500
Alcole di 85 centesimali	litri	52

Si fa digerire nel bagno maria dell'alambicco per ventiquattr'ore, si aggiungono 25 litri di acqua nell'atto di distillare, si luta il capitello sulla caldaia e si distilla per ritrarne 51 litri di prodotto.

Si seguita affine di ottenere la flemma, e finché il liquido che passa è acqua soltanto. Si ridistilla il primo prodotto con altri 25 litri di acqua, ritraendo 50 litri di spirito aromatizzato.

L'acqua di melissa dei Carmelitani si compone con

Melissa fresca ed in fiori	chil.	3 e gr. 500
Sommità d'isopo fiorite	gr.	125
• di maggiorana	•	125
• di rosmarino	•	125
• di salvia	•	125
• di timo	•	125
Radice di angelica	•	125
Coriandoli	•	125
Cannella del Ceilan	•	60
Garofani	•	60
Macis	•	15
Noci moscate	•	45
Giallo di cedri freschi	cedri	10
Alcole di 15 centesimali	litri	11

Si fa infondere per tre giorni, si aggiungono 10 litri di acqua e si distilla, rettificando il primo prodotto per ottenere in ultimo 10 litri di prodotto. Nella prima distillazione si ritraggono 10 litri di spirito aromatizzato, che si ridistillano con 10 litri di acqua.

Si colora talvolta collo zafferano, onde si ha l'acqua di melissa gialla. Si usa come un buon stomachico e come vulneraria; si amministra negli attacchi di apoplezia, nei vapori al capo, nella letargia, nell'epilessia, nelle coliche, ecc. Si prende o pura in dose di una cucchiata, o mista con acqua.

MELISSA (ESSENZA DI) (chim. gen.). — È l'olio essenziale che si ottiene dalla melissa o cedronella, quando si distilla con acqua. Fa d'uopo raccogliere la pianta nel tempo della fioritura.

È scolorita o di un giallo pallido, di un peso specifico tra 0,82 a 0,85, di un odore suo speciale e capace di arrossare lievemente il tornasole. Si scioglie in 5 o 6 parti di alcole di 86 c.; scioglie l'iodio con grande sviluppo di temperatura e di vapori, diventando vischiosa. Mescolata coll'acido nitrico imbrunisce; scaldando la mescolanza si svolge del gas in copia e si forma una materia resinosa.

Bizio osservò che contiene una canfora in soluzione.

MELISSICO ACIDO, $C^{20}H^{40}O^2$ (chim. gen.). — Acido grasso che Brodie ottenne dall'alcole melissico trattandolo colla calce potassata. Nella reazione si svolge idrogeno. Somiglia per molti riguardi all'acido cerotico, se non che fonde a temperatura più elevata, cioè tra 88 e 89.

Melissato d'argento, $C^{20}H^{39}AgO^2$. — Precipitato bianco che contiene 19,44 per 100 di metallo.

MELISSICO ALCOLE = **MELISSINA** (chim. gen.). Vedi **MIRICICO ALCOLE**.

MELITOSO, $C^{12}H^{22}O^{11}$ (chim. gen.). — È una specie di zucchero che si estrae dalla manna d'Australia, la quale geme in gocce opache da varie specie di *eucalyptus* crescenti in Tasmania. Fu da prima ottenuto da Johnson e poi studiato accuratamente da Berthelot.

Si estrae dalla detta manna sciogliendola nell'acqua, decolorandola col carbone animale e lasciando evaporare spontaneamente la soluzione; il melitoso si depone in cristalli che si spremono e si fanno cristallizzare per una seconda volta.

Il melitoso si presenta in aggetti intralciati, sottilissimi, di sapore zuccherino appena percettibile, solubili in nove parti di acqua fredda e di più nell'acqua bollente; la soluzione acquosa può essere concentrata fino al punto di cristallizzare, senza che diventi sciolpessa. Si scioglie nell'alcole bollente, meglio che la mannite, e la soluzione alcolica depone il melitoso in cristalli piccoli ma bene sviluppati.

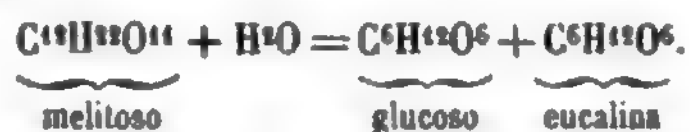
I cristalli di melitoso sono idratati e contengono

$3H^2O$, perdendone 2 a 100° e diventando anidri a 130° ; a calore più elevato si colorano e caramellizzano.

Sciolto nell'acqua è destrogiro e il suo potere rotatorio rispetto alla tinta di passaggio è uguale $[\alpha]_D + 88^\circ$.

L'acido solforico ne modifica il potere rotatorio, diminuendolo di un terzo all'incirca.

Somiglia allo zucchero di canna in molte reazioni; col lievito di birra soggiace alla fermentazione alcolica, ma si sdoppia precedentemente in glucoso ed in eucalina $C^6H^{12}O^6$, il primo dei quali soltanto è fermentibile. Non riduce il reattivo cupropotassico, e non è alterato per bollitura dagli alcali diluiti e dall'acqua di barita. Trattandolo coll'acido nitrico produce una piccola quantità di un acido che sembra acido mucico, oltre una quantità notevole di acido ossalico. Scaldato coll'acido solforico diluito si sdoppia in glucoso ed in eucalina, a norma dell'equazione



MELLICO ACIDO, $C^{12}H^6O^{12}$ (chim. gen.). — Fu detto anche acido mellitico. Klaproth lo scoprì nel 1799 estraendolo da un minerale che si trova in certe ligniti, a cui fu dato nome di mellite, ed in cui sussiste in istato di mellato d'ammoniaca. Fu studiato da molti chimici, tra i quali Vanquelin, Woehler, Liebig ed altri, e più recentemente da Baeyer. Questi dimostrò che la formola attribuitagli in addietro $C^4H^2O^4$ dev'essere triplicata, e che, in cambio di essere bibasico, come si credeva, è realmente esabasico.

Hunefeld credette di averlo ottenuto artificialmente facendo agire l'acido cloridrico caldo sull'ambra. Ma l'annuncio di tale scoperta non fu confermato da ricerche posteriori. Fino al presente la mellite rimase l'unica sorgente da cui può essere estratto.

Woehler lo preparò polverizzando il minerale e facendolo bollire con una soluzione di carbonato d'ammoniaca finché sia espulsa l'eccedenza di questa. Dopo il raffreddamento aggiunse ammoniaca caustica affine di precipitare l'allumina rimasta in soluzione per mezzo del mellato acido di ammonio, indi filtrò, evaporò fino a cristallizzazione del mellato d'ammoniaca neutro. Ridisciòse nell'acqua il sale ottenuto aggiungendo nuova ammoniaca, e purificato per tal modo lo ridisciòse ancora e lo precipitò con acetato di piombo, od anche col nitrato d'argento. Decompose il mellato metallico coll'idrogeno solforato pel piombo, coll'acido cloridrico per l'argento, filtrò e concentrò per evaporazione, d'onde l'acido mellico si depose in polvere bianca con qualche contrassegno.

Erdmann e Marchand osservarono che il precipitato piombico contiene ammoniaca, la quale rimane combinata coll'acido mellico reso libero dall'idrogeno solforato, onde consigliarono di riprecipitare l'acido coll'acetato di piombo, lavare il precipitato e decomporlo di nuovo coll'idrogeno solforato, indi riprecipitarlo una terza volta con acido cloridrico, ritrasformarlo in sale metallico e decomporre questo per un'ultima volta mediante l'acido solfidrico.

In cambio del metodo descritto di purificazione, si può anche far bollire il mellato di ammoniaca coll'acqua di barita, e poi decomporre con acido solforico in lieve eccesso il bimellato baritico così ottenuto. Si filtra e si fa cristallizzare l'acido replicate volte.

Schwartz insegnò di precipitare il mellato di ammoniaca, impuro e colorato, col solfato di rame in soluzione concentrata, facendo cristallizzare più volte il mellato di rame, che in ultimo si decompone col solfidrato d'ammoniaca. Ottenuto per tal modo il mellato di ammoniaca puro, si deve versare in una soluzione di nitrato d'argento, che si mantiene in esuberanza, affine di evitare che col mellato metallico non si deponga mellato d'ammoniaca. Si decompone coll'acido cloridrico il sale argenteo, e si evapora fino a cristallizzazione. Si può anche, come fu proposto da Vauquelin, estrarre dalla mellite l'acido mellico, decomponendola col carbonato di potassa, filtrando il liquido ed aggiungendovi acido cloridrico. Si depongono cristalli di un composto di nitrato e di bimellato di potassa, d'onde l'acido mellico può essere precipitato coll'acetato di piombo e col nitrato di argento.

L'acido mellico quale risulta dall'evaporazione della soluzione acquosa ha l'aspetto di una polvere bianca con qualche apparenza cristallina. Si scioglie facilmente nell'acqua e nell'alcole; mediante l'evaporazione lenta della soluzione alcolica e fredda si depone in aghetti fini e raggiati. Esponendolo al calore non perde acqua a 100° ; seguitando a scaldare si fonde e poscia si sublima in parte, mentre il più si decompone lasciando un residuo carbonoso. Quando è scaldato in contatto dell'aria arde con fiamma splendente, ed anche in tal caso lascia un residuo di carbone. Possiede sapore acido forte; stando all'aria non soffre alterazione.

L'acido solforico bollente lo scioglie senza decomporlo; l'acido nitrico né lo scioglie, né lo decompone.

Il prodotto sublimato che fornisce per la distillazione secca consta di acido piromellico, il quale si fonde nel collo della storta e si solidifica in massa raggiata e cristallina (Erdmann).

Mellati. — L'acido mellico essendo essabastico dà nascimento a molti sali di composizione complicata. I mellati di potassa, di soda e d'ammoniaca sono so-

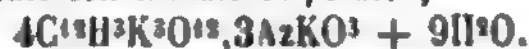
lubilissimi nell'acqua; quelli di zinco e di manganese sono più solubili a freddo che a caldo; i rimanenti sono insolubili o poco solubili. Sottoposti a distillazione forniscono una quantità notevole di carbone ed una proporzione piccola di prodotti volatili che contengono idrogeno. Distillati lentamente con acido solforico danno origine ad acido piromellico, anidride carbonica ed ossido di carbonio, con isvolgimento di anidride solforosa.

Mellato di potassa. — Il mellato neutro
 $C^{12}K^6O^{12} + 9H^2O$

è cristallizzabile, solubile, isomorfo col sale corrispondente d'ammoniaca. I suoi cristalli sono efflorescenti all'aria; le loro forme osservate sono: faccie: p, m, g^1, e^1, a^1 ; angoli $mm = 114^{\circ}$; $ma^1 = 151^{\circ}$; $pe^1 = 160^{\circ}$.

Mellato acido di potassa, $C^{12}H^3K^3O^{12} + 6H^2O$. — Si ottiene per raffreddamento dalla soluzione calda di una molecola di acido mellico e da una di mellato neutro. Cristallizza in ampii prismi romboidali diritti e trasparenti, tronchi spesse volte nell'angolo laterale e terminale. È più solubile nell'acqua che il sale neutro.

Bimellato con nitrato di potassa,



Si forma trattando il mellato neutro di potassa, in soluzione concentrata, con acido nitrico, finché si forma un precipitato che scompare collo scaldamento. Il doppio sale cristallizza in prismi esagonali del tipo ortorombico (m, g^1, e^1), è poco solubile nell'acqua.

Erdmann e Marchand ottennero un altro mellato acido di potassa coll'aspetto di una polvere cristallina aggiungendo acido mellico ad una soluzione concentrata del mellato di potassa neutro. Ridisciogliendo la polvere nell'acqua calda si depone in cristalli perlacei.

Mellato di soda, $C^{12}Na^6O^{12} + 12H^2O$. — Quando si depone da una soluzione calda e concentrata cristallizza in aghetti contenenti $12H^2O$, che si dissipa scaldandolo a 180° . Esponendone la soluzione ad evaporazione spontanea, se non hanno grossi cristalli rigati ed anortici, che contengono $18H^2O$, che perdono a 160° .

Mellato di ammoniaca neutro,



Questo sale possiede lieve reazione acida, ed è in ampii cristalli splendenti che hanno forme diverse, ma ambedue appartenenti al tipo ortorombico cogli angoli molto differenti. È probabile che le dette differenze derivino da una quantità diversa di acqua di cristallizzazione.

Nei cristalli della prima forma si osservarono le facce pm, g^1, e^1, a^1 : gli angoli $pa^1 = 151^{\circ} 8'$; $pe^1 = 160^{\circ} 24'$; $mm = 144^{\circ} 16'$; $mg^1 = 122^{\circ} 5'$. Le facce g^1 hanno righe longitudinali e non vi è clivatura parallela a p .

Nei cristalli della seconda forma le facce predominanti sono: p, b', m, g' : gli angoli $p, b' = 144^\circ 44'$; $b', b' = 146^\circ 17'$; $b', m = 125^\circ 16'$; $mm = 119^\circ 41'$; $Mg' = 120^\circ 9'$.

La loro clivatura è parallela a p .

I primi cristalli sfioriscono lentamente all'aria per-

dendo tre molecole di acqua, della quale perdono 21,4 per 100 a 100° ; mentre quelli della seconda sfioriscono assai più rapidamente, ed a 150° si decompongono sviluppando ammoniaca ed acqua ed ingenerando parammide ed eucroato di ammoniaca, come dalle equazioni seguenti:



Mellato acido di ammoniaca,



Si ottiene decomponendo coll'idrogeno solforato il mellato neutro cuproammoniacale $C^{12}O^{12}Cu^2(AzH^4)^2$. Cristallizza in prismi ortorombici $mm = 122^\circ$.

Le facce osservate sono p, m, h', g' .

Mellato di barita, $C^{12}Ba^2O^{12} + 3H^2O$. — Allorché si fa una mescolanza delle soluzioni sature di mellato neutro di ammoniaca e di un sale di barita, si forma un precipitato bianco e gelatinoso, il quale si rappiglia col tempo in pagliuole cristalline: se le soluzioni sono diluite il sale si depona in aghetti. È difficile privarlo di tenue proporzione di ammoniaca che ritiene con pertinacia.

Si ottiene pure un precipitato in aghetti, a termine di un breve tempo, mescolando acido mellico con cloruro di bario.

Mellato di stronziana. — Si forma tra l'acido mellico e l'acqua di stronziana. È un precipitato bianco, solubile nell'acido cloridrico.

Mellato di calce. — Precipitato amorfo, il quale si fa cristallino, e che si forma mescolando mellato di ammoniaca e cloruro di calcio.

Tra l'acqua di calce e l'acido mellico precipitano fiocchi bianchi solubili nell'acido cloridrico.

Mellato di magnesia, $C^{12}Mg^2O^{12} + 18H^2O$. — Saturando una soluzione calda di acido mellico con carbonato di magnesia si separano goccioline oleose e trasparenti di mellato di magnesia, le quali s'intorbidano nel raffreddare e si fanno cristalline stando all'aria.

È poco solubile nell'acqua, meno nell'alcole. Scaldato fino a 120° perde tutta l'acqua di cristallizzazione.

Quando si versa dell'alcole nella soluzione acquosa del sale, si depongono, dopo qualche tempo, cristallini prismatici i quali contengono 21 molecole di acqua combinata.

Mellato di allumina, $C^{12}Al^2O^{12} + 12H^2O$. — È quel prodotto minerale che riscontrasi nelle ligniti in

diversi luoghi, ed è noto col nome di *mellite*, ora in granelli, ora in cristalli appartenenti al tipo quadratico. La mellite ha splendore resinoso un po' vitreo, colore talvolta rossiccio e talvolta bruno; di raro è bianca. I cristalli contengono 44,1 per 100 d'acqua di cristallizzazione e 44,5 di allumina: perdono l'acqua a temperatura prossima a quella dell'acido solforico in ebollizione.

Gli alcali caustici decompongono il detto sale, rendendo libera l'allumina. Sciogliendolo nell'acido nitrico, torna a deporsi senza avere sofferto alterazione.

La mellite nativa contiene una tenue proporzione di una materia resinosa, da cui le derivano probabilmente il colore e l'odore.

Mellato acido di allumina. — Credesi che sia quel sale che si depona in forma di un precipitato cristallino, contenente 9,5 per 100 di allumina e 48,0 per 100 di acqua, allorché si aggiunge una soluzione di mellato di potassa ad altra di allume.

Mellato ferroso. — Col mellato di ammoniaca ed il solfato ferroso si ha un precipitato di colore bianco verdognolo, il quale si ridiscioglie scaldando. Facendone bollire la soluzione si depona un sottosale della formola



in cubo-ottaedri microscopici di colore giallo cedrino, pochissimo solubili nell'acqua, solubilissimi nell'acido cloridrico, che nel disseccare pigliano una tinta verde oliva e perdono a 190° tutta l'acqua di cristallizzazione.

Mellato ferrico. — Precipitato polveroso di colore isabella, solubile nell'acido cloridrico e che si forma tra l'acido mellico e il nitrato di perossido di ferro.

Mellato di manganese, $C^{12}Mn^2O^{12} + 18H^2O$. — Si ottiene saturando l'acido mellico in soluzione col carbonato di magnesia. Scaldando il liquido ne precipita una polvere bianca di aghetti microscopici, più solubili nell'acqua fredda che nella bollente, la quale però ne scioglie soltanto $\frac{1}{300}$.

Mellato di zinco, $C^{12}Zn^2O^{12} + 15H^2O$. — Si satura l'acido mellico col carbonato di zinco, indi eva-

porando si ottiene il sale in prismetti rettangolari che perdono a 205° l'acqua combinata. L'acqua fredda li scioglie in abbondanza, e la soluzione satura ne depone una parte tra 50 e 60°. Gli acidi diluiti e l'acido mellico sciolgono facilmente il mellato di zinco.

Quando si aggiunge dell'alcole ad una soluzione acquosa del sale, ne precipitano fiocchi di aghetti microscopici, più solubili del sale precedente e contenenti 9 molecole di acqua che si svolgono a 160°.

Mellato di cobalto, $C^{12}Co^3O^{12} + 18H^2O$. — Cristallizza in prismi microscopici dalla soluzione bollente, acquosa.

Mellato di rame neutro, $C^{12}Cu^3O^{12} + 12H^2O$. — Si forma facendo bollire l'acido mellico coll'acetato di rame; si depone fioccoso, poi diventa cristallino. Valendosi per prepararlo del mellato di potassa, si ottiene un precipitato da cui è difficilissimo togliere la potassa col mezzo dei lavacri.

Quando si mescola mellato di rame con ammoniaca, ambedue in soluzione, e si mette ad evaporare spontaneamente, si depongono romboedri di un azzurro cupo contenenti ammoniaca, la quale vanno perdendo e passano al verde.

Mellato acido di rame. — Mescolando acetato di rame ed acido mellico a freddo, si forma ad un certo punto di concentrazione una posatura gelatinosa di tinta azzurra chiarissima, tanto densa che si può rovesciare il vaso senza che se ne stacchi. Spremendola rimane bianca, ma disseccandola ritorna azzurra e cristallina. Lasciata a sé convertesi in cristalli meglio definiti. Sembra che consti di un sale acido, sulla cui formola si è indecisi.

Mellato di rame e di ammoniaca. — Si ottiene versando una soluzione di solfato di rame in altra di mellato di ammoniaca. È in cristalli microscopici di colore cilestro, della cui formola non si è bene sicuri. Versando ammoniaca nell'acqua madre si depone un precipitato azzurro.

Mellato di niccolo, $C^{12}Ni^3O^{12} + 24H^2O$. — Si satura l'acido mellico col carbonato di niccolo e se ne ottiene una massa verde e semifluida, la quale indurisce e diventa vetrosa in contatto dell'aria. È lievemente solubile nell'acqua, più facilmente negli acidi cloridrico e nitrico diluiti. Scaldandolo a 100° perde la metà dell'acqua combinata; a 300° il rimanente.

Mellato mercurioso, $C^{12}(Hg^2)^3O^{12} + 6H^2O$. — È un precipitato bianco, granuloso, che si forma mescolando nitrato mercurioso coll'acido mellico o con taluno dei mellati solubili. È quasi insolubile nell'acqua, solubile facilmente nell'acido nitrico; seccato a 100° possiede la formola data di sopra; a 190° perde tutta l'acqua combinata.

Mellato mercurico, $C^{12}Hg^2O^{12} + 6H^2O$. — Si forma macinando a caldo l'ossido di mercurio con acido mellico ed una piccola quantità d'acqua, oppure precipitando l'acido od un mellato solubile col ni-

trato mercurico. È una materia bianca e granulosa.

Mellato d'argento, $C^{12}Ag^6O^{12}$. — Si forma mescolando acido mellico o mellato di ammoniaca col nitrato o coll'acetato d'argento. È un precipitato bianco in pagliuole cristalline e splendenti, che viste col microscopio mostrano di essere tavole quadrate, incolore, trasparenti, i cui angoli sogliono essere troncati. Scaldandole deflagrano lievemente ma senza eccitamento elettrico, come suol fare l'ossalato. Tenendole a 100° in corrente d'idrogeno perdono acqua ed anneriscono; il residuo si scioglie nell'acqua e forma un liquido bruno e acidissimo, che depone a poco a poco uno specchio di argento metallico, mentre il liquido contiene mellato d'argento sciolto nell'acido mellico.

Probabilmente il composto bruno è *mellato argentoso*.

Quando si tenne mellato d'argento a 280° e si scalda con iodio, ingenerasi ioduro d'argento insieme con un sublimato bianco e cristallino, fortemente acido e molto solubile nell'acqua.

Mellato d'argento e potassio. — Quando si mescolano nitrato d'argento, mellato di potassa ed acido nitrico, e si lascia il liquido a sé, depongonsi prismetti trasparenti di un sale doppio, cogli angoli: $mb' = 121^\circ 30'$; $mg' = 119^\circ 11'$. Scaldandoli diventano opachi in sulle prime, poscia perdono acqua, indi si gonfiano esplodendo; ne rimane un residuo d'argento e di carbonato di potassa (Woehler).

Mellato di palladio. — L'ossido di palladio ottenuto dalla precipitazione del cloruro col carbonato di soda neutralizza l'acido mellico. Concentrando il liquido a consistenza sciolpessa non depone cristalli; ripreso il sale con ammoniaca, si ha un liquido scolorito da cui si ottengono prismetti scoloriti, spesso volte emitropi, e contenenti, stando a Karmrodt,



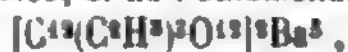
I mellati di potassa e di palladio forniscono un doppio sale in prismi mammellonari e deliquescenti.

I mellati di soda e di palladio danno un mellato doppio che concentrato a sciolpo cristallizza in piramidi triangolari, contenenti 34 per 100 di palladio.

Eteri mellici. — **Acido etilemellico**. — Non è noto che in istato di sale baritico, e corrisponde per la composizione alla formola



Si prepara facendo bollire acido mellico con un poco di acido solforico e con alcole assoluto in pallone fornito di refrigerante a refluxo. Si satura il prodotto colla barite, d'onde precipitano mellato e solfato baritico, mentre l'etilemellato rimane nel liquido, che si espone all'aria acciò si carbonati l'eccedenza della barite e si feltra. Evaporando la soluzione nel vuoto con acido solforico, si ha l'etilemellato



sale amorfo, gommoso, solubilissimo nell'acqua, che

si decompone seccandolo a 160°, e non è precipitato dai sali metallici (Erdmann e Marchand).

Mellato neutro di etile, $C^{12}(C^2H^5)^2O^{12}$. — Fu ottenuto da Limpricht e Scheibler in forma di un liquido vischioso facendo agire il mellato di argento coll'ioduro di etile.

Altri eteri mellici. — Kraut preparò colla reazione mentovata gli eteri mellici dal metile e dall'amile; il primo risultò cristallizzabile. Ugo Müller ottenne gli eteri mellici col cloruro mellico e gli alcali corrispondenti; l'etere metilico gli riuscì cristallizzato; l'etilico rimase liquido.

Cloruro mellico. — Quando si scalda il percloruro di fosforo coll'acido mellico in lieve eccedenza, fino a che ogni cosa sia liquefatta, si ottiene l'essacloruro mellico $C^{12}Cl^6O^6$, che si ha separato, scaldando il prodotto della reazione gradatamente fino a 180°, aiutando la distillazione con corrente continua d'aria. Passano diversi corpi, mentre rimane fisso il cloruro mellico, che distilla poi a temperatura più elevata in forma di un composto oleoso, il quale nel raffreddare si rappiglia in massa cristallina.

È solubilissimo nell'etere, insolubile nell'acqua, la quale lo decompone lentamente per bollitura, rigenerando acido mellico (Baeyer).

Ugo Müller descrisse un cloruro mellico, il quale probabilmente era impuro e misto con ossicloruro.

MELLICO ACIDO (AMMIDI DEL) (*chim. gen.*). — L'acido mellico essendo essabazico può dare origine ad un numero cospicuo di ammidi, essendo capace di ingenerarne sei, oltre ad un numero uguale d'isomeri; le quali ammidi perdendo ammoniacca possono convertirsi in immidi, e tra questi e quelli si possono anche avere molti composti intermedi.

Fino ad ora se ne conoscono tre, la mellammide, la parammide od acido parammidico, l'acido eucroico od acido melammico di Gerhardt.

Mellammide, $C^6(COAzH^2)^3$. — Si ottiene, stando a Limpricht e Scheibler, mediante l'azione dell'ammoniaca sul mellato di etile. Insieme con essa si forma l'acido melammico, che non è da confondere coll'acido eucroico, avendo per formola



La parammide o mellimmide si ottiene distillando a secco in bagno d'olio il mellato d'ammoniaca ridotto in polvere e contenuto in cassula di porcellana. Si mantiene la temperatura tra 150 e 160° per più ore, e si agita di frequente finchè si sente odore di ammoniacca. Oltrepassando i 160° si formano altri prodotti. Il mellato d'ammoniaca è trasformato in una polvere giallognola, che l'acqua divide in due sostanze, una delle quali bianca ed insolubile, che è la parammide, l'altra solubile, che è l'eucroato d'ammoniaca. Si lava la parammide con acqua fredda finchè il lavacro cessa di essere acido.

La parammide in istato secco ha l'aspetto di una

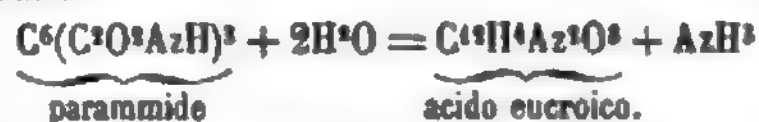
massa bianca o di una polvere amorfa; ingiallisce a poco a poco all'aria. Non ha odore né sapore; stemperata in acqua vi si diffonde come l'argilla, svolgendone l'odore. È insolubile nell'acqua, nell'alcole, nell'acido nitrico e nell'acqua regia; si scioglie a caldo nell'acido solforico, d'onde l'acqua la precipita inalterata. Si può scaldare a 200° senza che si alteri; a calore più elevato s'incarbonisce svolgendo cianidrato d'ammoniaca ed un sublimato, formato in parte di una materia azzurro-verdognola semifusa, ed in parte di aghetti gialli di sapore amarissimo.

Bollita per lungo tempo con acqua, vi si scioglie poco a poco convertendosi in mellato d'ammoniaca, trasformazione che si compie più facilmente a 200°. Gli alcali fissi e l'ammoniaca si comportano in modo somigliante dell'acqua.

Combinazione della parammide coll'argento. — Quando si fa sciogliere la parammide in una soluzione diluitissima di ammoniacca e si aggiunge nitrato d'argento, s'ingenera un precipitato copioso e gelatinoso, il quale seccato a 150° rimane di un bel giallo puro, avente una composizione corrispondente alla formola $C^{12}Az^6H^{12}Ag^3O^6$, prodotto che imbrunisce a 200° perdendo ammoniacca, che a temperatura più elevata svolge acido cianidrico, e che mantenuto non oltre ai 200° ha la composizione



Gli alcali mediante un'azione intermedia convertono la parammide in acido eucroico, come dall'equazione



Acido parammidico o parammide. — Schwartz diede questo nome ad un precipitato bianco, composto di aghetti microscopici, che ottiene sciogliendo la parammide nell'ammoniaca e versando a poco a poco la soluzione nell'acido cloridrico. Il precipitato è solubile nell'acqua bollente, da cui si separa polveroso nel raffreddare; si scioglie pure nell'ammoniaca convertendosi per ebollizione in mellato d'ammoniaca. Seccato a 179° corrisponde alla formola $C^{12}Az^6H^{12}O^6$.

Collo zinco produce la reazione dell'acido eucroico.

Acido eucroico,



S'incomincia dal preparare l'eucroato d'ammoniaca insieme colla parammide nel modo che fu descritto di sopra (vedi *Parammide*); si riprende con acqua il prodotto dell'operazione, in cui si scioglie l'eucroato d'ammoniaca. Si concentra la soluzione acquosa, d'onde si ottiene in croste cristalline. Si scioglie in una piccolissima quantità di acqua bollente, indi si versa acido cloridrico od acido nitrico nella soluzione peranco calda. L'acido eucroico

separa durante il raffreddamento in polvere bianca e cristallina, che si purifica mediante nuova cristallizzazione. Si depone in prismetti romboidali che sono comunemente uniti a due a due, e che seccati a 200° perdono 10,54 per 100 di acqua. L'analisi ne fu fatta in tale stato di secchezza.

È poco solubile nell'acqua fredda, meglio nella calda, e possiede reazione acidissima. Introducendolo in cannello di vetro con un poco di acqua insufficiente per discioglierlo, chiudendo il cannello a lampada e scaldando a 200° si trasforma a poco a poco in mellato acido d'ammoniaca.

Quando s'immerge una lamina di zinco nella soluzione dell'acido eucroico, questo si trasforma in una materia azzurra che si depone sulla lamina metallica. Il colore di tale prodotto è talmente intenso che si manifesta versando una goccia della soluzione sul metallo. Quando si trasporta lo zinco a cui aderisce la materia azzurra in una soluzione diluitissima di acido cloridrico, la materia si stacca; lavata e seccata ha l'aspetto di una massa nera e non contiene metallo. Basta la più piccola azione del calore perchè imbianchisca immediatamente convertendosi in acido eucroico.

Woehler diede alla materia azzurra il nome di *eucrone*; si scioglie nella potassa e nell'ammoniaca in un colore porpora magnifico, che tosto si scolora in contatto dell'aria o agitando il liquido o versandolo.

L'eucrone può eziandio formarsi per opera dei sali ferrosi. Quando s'aggiunge acido eucroico ad una soluzione di protocloruro di ferro non succede reazione; ma se aggiungesi un alcali s'ingenera incontanente un precipitato copioso di colore violaceo cupo.

Eucroati. — Sono facilmente decomponibili in contatto degli alcali in mellati ed in ammoniaca, e si riconoscono pel coloramento azzurro a cui danno nascimento in contatto dello zinco.

Eucroato di ammoniaca.



Si ottiene dalla decomposizione del mellato di ammoniaca, quando si forma anche la parammide. Dalla soluzione concentrata si depone in croste cristalline e bianche. Fu analizzato dopo averlo seccato a 200°.

Eucroato di barita. — Precipita coll'aspetto di una polvere di colore giallo chiaro, quando si versa acqua di barita in eccedenza in una soluzione calda ed acquosa di acido eucroico.

Eucroato di piombo. — Precipitato giallo e cristallino che si produce versando una soluzione bollente ed acquosa di acido eucroico in altra diluita di acetato di piombo. Seccato all'aria e poi scaldato a 160° perde 11,36 di acqua combinata, e contiene in allora 42,41 per 100 di ossido di piombo.

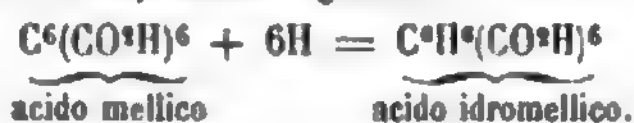
Eucroato di argento, $C^6Ag^4A_2O^2$. — È una polvere di un giallo di solfo, che si ottiene mescolando

una soluzione acquosa e bollente di acido eucroico con soluzione diluita di nitrato di argento. Quando si aggiunge ammoniaca diventa gelatinoso e talmente suddiviso che attraversa il feltro. Contiene 58,53 per 100 di argento metallico.

MELLICO ACIDO (DERIVATI DEL) (*chim. gen.*). — Baeyer fece uno studio accurato dei derivati di questo acido e determinò le proprietà di ciascuno.

Acido idromellico, $C^6H^{12}O^{12}$. — Si ottiene aggiungendo amalgama di sodio, contenente da 4 a 5 per 100 del metallo alcalino, ad una soluzione acquosa di mellato d'ammoniaca. Procedesi introducendo il mellato in recipiente cilindrico, versando tanto di acqua da coprire il sale ed aggiungendovi a poco a poco l'amalgama. Finchè rimane ammoniaca indecomposta si forma amalgama di ammonio; verso il fine della reazione si scalda alquanto in bagno maria, seguitando finchè la reazione sia cessata. Si aggiunge acqua, si neutralizza coll'acido acetico e si precipita con acetato di piombo, decomponendo poi il sale di piombo coll'idrogeno solforato. Si evapora il liquido, con che l'acido idromellico rimane coll'aspetto di uno sciollo che si rapprende in cristalli mammellonari, incolori, igroscopici, non deliquescenti, solubilissimi nell'acqua, solubili nell'alcole, ed insolubili nell'etere: la soluzione acquosa è acidissima.

Scaldandoli si fondono, perdendo acqua e convertendosi in un liquido incolore, che imbrunisce e s'incarbonisce a temperatura più elevata con sviluppo di vapori gialli aventi l'odore di quelli che si svolgono dall'acido citrico, e condensabili in goccioline oleose, solubili nella potassa. La sua formazione è espressa dall'equazione seguente:



L'acido idromellico è seibacico; cogli alcali ingenera sali solubili nell'acqua; cogli ossidi terrosi e gli ossidi dei metalli pesanti produce sali che in parte sono solubili, ed in parte insolubili, e parecchi tra questi, a somiglianza del citrato di calce, precipitano a caldo e si ridisciolgono nel raffreddare.

Si comporta nel modo seguente coi diversi acetati metallici:

Coll'*acetato di calce* non precipita a freddo; dà un torbido a caldo e poscia un precipitato che si ridiscoglie durante il raffreddamento.

Coll'*acetato di magnesia* non precipita nè a caldo nè a freddo; l'alcole fa deporre il sale magnesico da prima in goccioline oleose e poi in fiocchi.

Coll'*acetato di barita* induce un precipitato fiocoso, solubile nell'acido acetico.

Coll'*acetato di zinco* dà a freddo un precipitato cristallino, solubilissimo nell'acido acetico in eccesso, e precipitabile quando si scalda.

Coll'acetato di manganese precipita a caldo ma non a freddo; il precipitato si ridiscioglie nel raffreddare.

Coll'acetato di rame produce un precipitato fiocoso di un bianco azzurrognolo, solubile in un eccesso dell'acido.

Coll'acetato di piombo forma un precipitato bianco e fiocoso, alquanto solubile nell'acqua e solubile nell'acido acetico.

Col nitrato di argento non precipita.

Idromellato d'ammoniac. — Forma un composto incolore, solubilissimo nell'acqua e che evaporando rimane coll'aspetto di una vernice incolore. Da ciò si può distinguere l'acido idromellico dall'acido mellico, perchè questo forma un sale cristallizzato coll'ammoniac.

Idromellato di piombo, $C^{12}H^6Pb^2O^{12}$. — Precipitato bianco ed amorfo.

Idromellato di argento, $C^{12}H^6Ag^2O^{12}$. — È amorfo.

Etere idromellico. — Si forma gorgogliando gas cloridrico in una soluzione alcolica di acido idromellico. È un olio denso, insolubile nell'acqua, decomponibile dal calore, e che per distillazione fornisce un gas, un prodotto liquido ed un prodotto solido. Il prodotto solido cristallizza in grossi prismi, solubili nell'alcole bollente, d'onde precipitano in aghetti sottili, fusibili tra 128 e 130°, e che sembra una mescolanza di eteri dell'acido benzoetricarbonico e dell'acido benzetetracarbonico



Il prodotto liquido è una mescolanza di eteri derivanti da acidi più ricchi d'idrogeno.

Azione del percloruro di fosforo sull'acido idromellico. — Il percloruro di fosforo converte l'acido idromellico in una massa gialla e densa che si crede un cloruro.

Azione degli acidi cloridrico e bromidrico. — Questi acidi convertono l'acido idromellico a caldo in un composto isomero che è l'acido isoidromellico; trasformazione la quale pure succede spontaneamente col tempo.

Azione del bromo. — Il bromo intacca l'acido idromellico a 130° senza che gli sottragga idrogeno, e quindi senza formazione di acido mellico. Una parte dell'acido rimane distrutta compiutamente, mentre s'ingenera acido bromidrico, il quale ne converte un'altra parte in acido isoidromellico. Vi si trovano altri prodotti.

Azione dei corpi ossidanti. — L'acido mellico resiste agli agenti ossidanti; rimane inalterato persino ad una mescolanza di acido solforico e di acido nitrico.

Azione dell'acido solforico. — Quando si fa scaldare l'acido idromellico con cinque volte il peso di acido solforico concentrato, si svolgono a blando ca-

lore anidride carbonica e solforosa. Seguitando a scaldare fino in vicinanza del punto di ebollizione, lasciando raffreddare, ed aggiungendo acqua si forma da prima un precipitato grigio, ridissolubile in maggior quantità di acqua. Si dilatta il liquido con etere, si distilla la soluzione eterica e si ottiene a residuo fisso una massa cristallina, mammellonare, rossiccia, che si scioglie quasi per intero nell'acqua. La parte solubile consta di una mescolanza dei due acidi premitico e mellofanico, e la parte insolubile è un terzo acido, cioè l'acido trimesico.

Baeyer in sulle prime aveva creduto che i due acidi premitico e mellofanico fossero un acido solo, che descrisse col nome di *acido isopiromellico*; ma posteriormente si avvide dell'errore commesso.

Acido premitico o premitico. — Si scioglie nell'acqua fredda il residuo della distillazione eterica, si filtra per separare l'acido trimesico che rimane indisciolti; si tratta il liquido con acetato di piombo, che precipita in bianco nel caso che l'azione dell'acido solforico non sia stata spinta tanto innanzi da distruggere un quarto acido che s'ingenera cogli altri tre; si toglie l'eccedenza del piombo dal liquido mediante l'idrogeno solforato; si aggiunge cloruro di bario che precipita l'acido premitico; si decompone coll'acido solforico il premitato di bario.

L'acido premitico è solubilissimo, cristallizza in grossi prismi indistinti che somigliano alla premita, minerale della famiglia delle zeoliti. I cristalli contengono due molecole di acqua, e corrispondono alla formola



Scaldandoli perdono l'acqua combinata, indi si fondono tra 237 e 250° producendo dell'anidride; la materia fusa si concreta a 220° in cristalli che somigliano al sale ammoniac e si fondono di nuovo a 239°.

L'acido premitico è isomerico coll'acido mellofanico, da cui differisce perchè questo non è precipitato dal cloruro di bario e per altri caratteri; è isomerico pure coll'acido piromellico, da cui si distingue per la solubilità nell'acqua, la forma cristallina, il punto di fusione e la reazione col cloruro di bario.

Premitato di bario,



Precipitato cristallino ottaedrico che si forma mescolando cloruro di bario con acido premitico.

Premitato di metile. — Cristallizza in prismi brevi e grossi uniti concentricamente, sublimabili senza alterazione, fusibili tra 104 e 108° e concretandosi tra 81 e 70°.

Acido idropremitico. — Mediante l'amalgama di sodio e l'acqua l'acido premitico si converte in acido idropremitico, che ha consistenza sciolpposa e fornisce acido isofallico ed acido premitico rigenerato quando si scalda.

Acido mellofanico. — Il liquido d'onde fu precipitato col cloruro di bario l'acido prenitico, lasciato a sé dopo aver aggiunto acido cloridrico, depona l'acido mellofanico, che si separa e si scalda fino a fusione: non deve colorarsi.

Quando si colora si tratta con etere la sostanza fusa; ciò che non si scioglie è l'acido puro. È solubile nell'acqua, cristallizzabile in croste anidre; se la soluzione contiene acido cloridrico ha l'aspetto di aghetti prismatici. Si fonde a 238° trasformandosi in anidride, la quale si concreta in una massa fusibile di nuovo a 164° . Non è precipitato dal cloruro di bario. È tetrabasco.

Acido prenemalico, $C^{10}H^{14}O^9$. — Allorquando l'azione dell'acido solforico non fu spinta fino all'ultimo termine, il liquido contiene acido prenemalico, che si riscontra in quantità variabili, perché l'acido solforico lo converte successivamente in acido prenitico. Baeyer lo descrisse da prima col nome di *acido mesidromellico*. Rimane nell'acqua madre da cui si depose l'acido mellofanico. Concentrandola in bagno maria si ottiene coll'aspetto di una massa amorfa della formola $C^{10}H^{14}O^{17}$, che si discioglie facilmente; ma la soluzione si concreta a poco a poco in poltiglia di grossi cristalli aghiformi, i quali si ridisciogliono difficilmente ed hanno la formola $C^{10}H^{14}H^{17} + 4H^2O$. Tale cristallizzazione è impedita da un corpo bruno che s'ingenera coll'acido. I fenomeni contrapposti di essere solubile facilmente e indi poco solubile derivano da ciò che l'acido prenemalico si converte in anidride.

Seccato a 100° ha la formola



si fonde a 210° in liquido incolore, svolgendosi vapore di acqua; a temperatura più elevata pare che distilli inalterato pigliando l'aspetto di un olio incolore che si solidifica in vernice incolore, fusibile a 180° . È tetrabasco.

Prenemellato di argento, $C^{10}H^{14}O^9.Ag^4$. — Scaldata a 100° coll'ioduro di metile produce prenato di metile, e non prenemellato.

Si attribuisce all'acido prenemalico la formola di costituzione $C^6H^3(OH)(CO^2H)^4$.

Acido trimesico. Vedi MESITILENE.

Acido idroisopiriromellico,



Si ottiene neutralizzando coll'ammoniaca l'acido prenitico, indi sottoponendolo all'azione dell'amalgama di sodio e dell'acqua: $C^{10}H^{10}O^8 + 4H = C^6H^{10}O^8$.

È un acido tetrabasco, solubilissimo nell'acqua, da cui l'etere lo toglie. Si fonde in un liquido incolore, il quale a temperatura più elevata svolge del gas e fornisce un prodotto distillato, insolubile nell'acqua, solubile nella potassa, e possedente l'odore dell'acido idrobenzoico.

In soluzione concentrata ingenera un precipitato

amorfo coll'acqua di barita e coll'acetato di ossa; precipita in bianco amorfo coll'acetato di piombo, e non precipita col nitrato di argento.

Idroisopiriromellato di argento. — Si ottiene coll'idroisopiriromellato di ammoniaca ed il nitrato di argento. Precipitato bianco, aghiforme, che si colora rapidamente alla luce e che al calore scoppia bruciando.

Ettere idroisopiriromellico. — Sostanza oleosa: distillandolo fornisce prodotti somiglianti a quelli dell'etere idromellico.

Quando si scalda l'acido idroisopiriromellico con cinque volte il peso di acido solforico si svolgono anidride carbonica e solforosa e si sublimano acido benzoico ed acido isotalico in abbondanza. Cessato lo sviluppo gassoso, si diluisce il liquido con acqua e si dibatte con etere; si evapora la soluzione eterica, che fornisce una materia bruna, contenente tre acidi: l'acido prenitico, che si precipita col cloruro di bario; l'acido isotalico, che forma un sale di barita solubilissimo, e l'acido emimellico, che rimane in soluzione coll'acido isotalico. Si filtra, si evapora a secco e si ripiglia con acqua fredda: ciò che non si scioglie consta di emimellato di barita, d'onde si ottiene l'acido libero col mezzo dell'acido solforico. Siccome rimane commisto con un poco di acido prenitico, perciò si aggiunge acido cloridrico alla soluzione acquosa concentrata: in allora si depone in begli aghetti incolori.

Acido emimellico, $C^9H^8O^6 = C^6H^3(CO^2H)^3$. — È un acido tricarbonico della benzina, isomero dell'acido trimesico. Comincia a fondersi a 155° circa, restando in parte solido anche al di là di detto grado. Durante la fusione si scompone svolgendo acido benzoico e anidride itlica, che si sublima in lunghi aghetti, allorquando l'operazione si eseguisce dentro una storta.

È poco solubile nell'acqua, da cui si separa lentamente cristallizzando, distinguendosi in ciò dall'acido itlico, il quale, sebbene poco solubile, pure si separa con rapidità dalla soluzione acquosa. L'acido cloridrico lo fa precipitare in aghetti da tale soluzione. Si scioglie difficilmente nell'acido solforico diluito, facilmente nel concentrato, come fanno tutti gli acidi aromatici.

Quando l'acido è diluitissimo non è precipitato dall'acqua di barita; in soluzione concentrata fornisce un precipitato, con che si distingue dall'acido itlico.

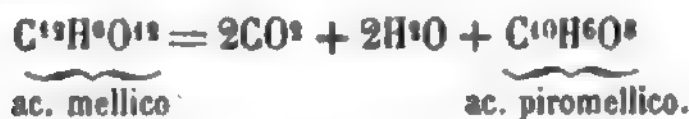
Emimellato di ammoniaca. — Sale facilmente solubile nell'acqua, e che cristallizza a raggi. Non è precipitato dal cloruro di calcio, mentre precipita col solfato di rame.

Emimellato di barita, $(C^9H^8O^6)^2Ba^2 + 5H^2O$. — Precipitato in aghetti microscopici che si ottiene tra il sale di ammoniaca ed il cloruro di bario.

Emimellato di piombo. — Precipitato fioccoso, poco solubile nell'acido acetico.

Emimellato di argento. — Se il nitrato di argento è in eccedenza precipita in fiocchi solubili a caldo; dalla soluzione calda il sale si depone in grani cristallini. Scaldato rapidamente, scoppia. La sua formola è $C^9H^3Ag^3O^6$.

Acido piromellico, $C^{10}H^6O^8 = C^6H^2(CO^2H)^4$. — Fu scoperto primamente da Erdmann; Gerhardt ne determinò la vera composizione. S'ingenera dalla distillazione secca dell'acido mellico, conforme alla equazione:



Per prepararlo si distilla il mellato di soda, in piccole porzioni per volta, coll'acido solforico. Si converte il prodotto grezzo in sale sodico, che si fa cristallizzare dall'alcole debole e si decompone coll'acido cloridrico; mediante nuova cristallizzazione nell'acqua rimane purificato.

L'acido piromellico cristallizza nel tipo anortico: faccie osservate: p , t , m , $6^{1/2}$, $C^{1/2}$, h^1 ; angoli: $pt = 111$; $p^m = 94^\circ 15'$; $mt = 76^\circ 20'$; $pc^{1/2} = 62$; $pb^{1/2} = 71^\circ, 45'$.

I cristalli sono poco solubili nell'acqua fredda, solubilissimi nella bollente: si sciolgono pure con facilità nell'alcole. Seccandoli tra 100 e 120° perdono $2H^2O$.

Piromellati. — I piromellati alcalini sono incolori, solubilissimi nell'acqua e incristallizzabili; non solubili nell'alcole concentrato, poco nell'alcole debole. Le loro soluzioni precipitano parecchi sali metallici.

Il piromellato di barita è un precipitato bianco, insolubile nell'acqua bollente; quello di calce precipita immediatamente a caldo, tardamente a freddo ed è cristallino; quello di zinco fa il somigliante; quelli di cobalto e di niccolo cristallizzano per evaporazione da una mescolanza di un piromellato alcalino e dei solfati dei metalli.

Il piromellato ferrico è un precipitato bruno che si ottiene tra un piromellato alcalino ed il percloruro di ferro; i sali ferrosi e manganosi non danno precipitati coi piromellati alcalini.

Il piromellato di piombo è un precipitato bianco, voluminoso, cristallino, insolubile nell'acqua bollente, che precipita dall'acetato neutro di piombo con un piromellato alcalino. Seccandolo a 200° ritiene ancora una molecola di acqua.

I piromellati di mercurio sono precipitati bianchi.

Il piromellato di argento è un precipitato bianco, cristallino, quasi insolubile nell'acqua bollente, inalterabile dalla luce. Scaldandolo forte si decompone immediatamente lasciando un carbone voluminoso, d'onde per calcinazione si estrae argento metallico.

I piromellati alcalini non danno precipitato col cloruro d'oro.

Etere piromellico. — Si ottiene scaldando il piromellato di argento coll'ioduro di etile a 100°, e si depone dalla soluzione alcolica in aghetti brevi e schiacciati. È insolubile nell'acqua; si fonde a 53° e si sublima in aghetti a temperatura più elevata. Ha per formola $C^6H^2(CO^2.C^2H^5)^4$.

Anidride piromellica, $C^{10}H^2O^6$. — Si forma scaldando con rapidità l'acido piromellico, e distilla coll'aspetto di un olio il quale tosto si rappiglia in grossi cristalli. Scaldandola lentamente si sublima in lunghi aghi. Si scioglie nell'acqua calda, riproducendo l'acido, più facilmente che non fa l'anidride itlica. Si fonde a 286°, mentre l'acido piromellico incomincia a fondersi a 264°.

Cloruro piromellico, $C^6H^2(COCl)^4$. — Si prepara scaldando l'acido per qualche tempo con percloruro di fosforo, finché ogni cosa sia disciolta; si distilla a 180° in corrente di aria, e si continua, raccogliendo ciò che passa a temperatura più elevata.

Il cloruro piromellico si rappiglia in massa cristallina molle, che indurisce e infragilisce. È solubile facilmente e senza alterazione nell'etere puro; bollendolo coll'acqua si converte in acido piromellico.

Si forma intermedio un ossicloruro $C^6H^2 \begin{cases} COCl^2 \\ CO \\ CO > O. \end{cases}$

L'acido piromellico somiglia moltissimo all'acido itlico, e differisce dai suoi isomeri l'acido prenitico e l'acido mellofanico per la maggiore facilità onde cristallizzano i suoi derivati.

Acido idropiromellico, $C^{10}H^{10}O^8$. — L'acido piromellico per l'azione dell'amalgama di sodio e dell'acqua si combina coll'idrogeno nascente, ma con più lentezza di quello che fa l'acido mellico:



ac. piromellico ac. idropiromellico.

È incoloro ed ha consistenza sciolpposa, ma col tempo si rappiglia in massa cristallina. È solubilissimo nell'acqua. Quando è solido attrae l'umidità senza cadere in deliquescenza. Scaldandolo si fonde in un liquido incoloro che si rigonfia, svolge dei gas a calore più forte, insieme con un olio incoloro che cristallizza e si fonde facilmente; come residuo della distillazione rimane una massa gialla, poco solubile nell'acqua e che s'incarbonisce seguitando a scaldare. I suoi sali somigliano a quelli dell'acido idropiromellico, tranne che sono alquanto più solubili.

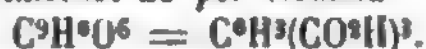
Coll'acetato di barita a freddo non precipita; fornisce a caldo una polvere fioccosa che si scioglie rapidamente a freddo. Coll'acqua di barita produce un precipitato amorfo, il quale si contrae alquanto a caldo.

Coll'acetato di manganese non dà precipitato

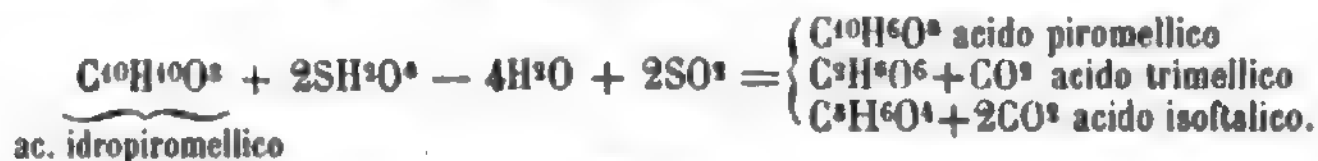
freddo; scaldando ad ebollizione ingenera de' fiocchi che si dileguano durante il raffreddamento.

Acido trimellico. — Allorquando si scalda l'acido idropiromellico con 5 parti di acido solforico concentrato, tenendo blanda la temperatura, si svolgono anidride carbonica ed anidride solforosa, mentre si sublima una piccola quantità di acido benzoico senza tracce di anidride ftalica. Si diluisce la materia fredda, si dibatte con etere, si evapora la soluzione eterea, si ripiglia con acqua e si precipita il liquido con acqua di barita bollente. Si lava il precipitato con acqua bollente, si decompone con acido solforico in eccedenza, e si concentra finchè nel raffreddare si depongono aghetti uniti a stelle, che si fanno fondere e si esauriscono con etere. Il residuo insolubile è anidride piromellica. L'etere scioglie l'acido trimellico, una parte del quale rimase nel liquido che fu trattato coll'acqua di barita. Siccome ivi è unito con acido isoftalico, perciò, a separare i sali baritici dei due acidi, si evapora a secco e si esaurisce con acqua fredda il residuo: l'isofalato essendo più solubile, passa nell'acqua.

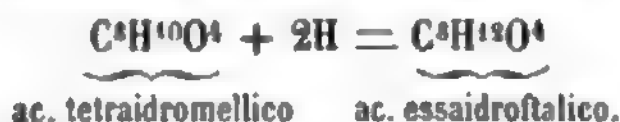
L'acido trimellico ha per formola



È discretamente solubile nell'acqua e nell'etere;



Acido tetraidroftalico. $C^8H^{10}O^4 = C^4H^5(CO^2H)^2$. — Nella distillazione dell'acido idropiromellico passa un olio incolore che cristallizza in una massa bianca, sfogliata, insolubile nell'acqua, solubile nell'etere, dal quale si depone in lamine dure e splendenti. Allorquando si fa bollire con acqua si converte nell'acido corrispondente, che è bibasico, solubilissimo nell'acqua, cristallizzabile in lamine, fusibile a 96°, con che si converte di nuovo in anidride, e trasformabile per idrogenazione in acido essaidroftalico:



L'acido essaidroftalico è in cristallini indeterminabili e duri, fusibile tra 203 e 205°, solidificabile di nuovo in aghetti, bibasico. Forma col piombo un sale cristallizzabile della formola $C^8H^{10}PbO^4 + H^2O$; deriva dalla benzina e contiene, come osserva il Baeyer, gli atomi di carbonio uniti ad anello. Se fosse in altro modo potrebbe fissare altri 2H ed ingenerare l'acido suberico, come appare dalla serie:

Acido suberico	$C^8H^{14}O^4$
— essaidroftalico	$C^8H^{12}O^4$
— tetraidroftalico	$C^8H^{10}O^4$
— idroftalico	$C^8H^8O^4$
— ftalico	$C^8H^6O^4$

evaporandone la soluzione acquosa cristallizza in mammelloni indistinti, fusibili a 216°, e che a più forte calore non si sublimano, ma distillano in goccioline oleose, le quali si rapprendono nel raffreddare in mammelloni formati di aghetti concentrici.

Trimellato di ammoniaca. — Cristallizza in aghetti concentrici ed è solubile nell'acqua.

Trimellato baritico, $(C^9H^3O^6)^2Ba^2 + 3H^2O$. — È poco solubile nell'acqua.

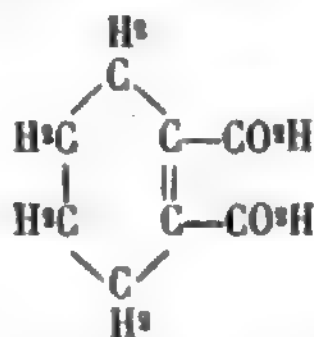
Il cloruro e l'acetato di bario non precipitano l'acido trimellico in soluzione; ma quando si aggiunge ad una soluzione del trimellato di ammoniaca il cloruro in soluzione discretamente diluita, si depongono dopo qualche tempo cristalli mammellonari del trimellato baritico. Scaldando il precipitato cresce.

Trimellato di piombo. — Si forma tra l'acido trimellico e l'acetato di piombo. È un precipitato fioccoso quasi insolubile in un'eccedenza di acido acetico.

Trimellato di argento. — Si depone tra l'acido trimellico, un poco di ammoniaca ed il nitrato di argento in eccedenza: è in grani solubili a caldo e che ricompaiono durante il raffreddamento.

L'azione dell'acido solforico sull'acido idropiromellico è espressa dall'equazione:

Baeyer, osservando che l'acido tetraidroftalico si converte facilmente in anidride, suppose che i due carbossili siano combinati a due atomi di carbonio vicini, e che gli atomi restanti di carbonio rimangano saturati da 2H per ciascuno; onde la formola di costituzione sarebbe:



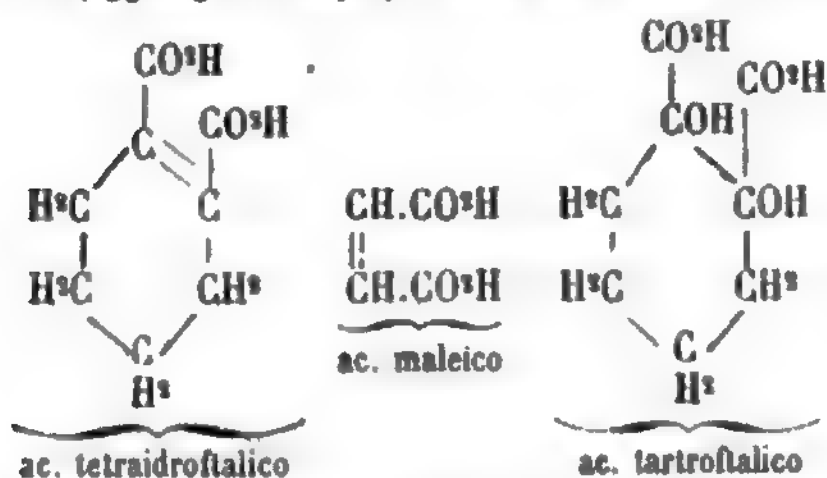
Il bromo aggiunto alla soluzione acquosa dell'acido essaidroftalico lo converte in **acido bromomaloftalico** $C^8H^{10}Br(OH)O^4$, che cristallizza in croste, bianche e dure, e che sta in rapporto coll'acido generante come l'acido bromomalico coll'acido maleico.

È solubilissimo nell'acqua; quando si scalda con acqua di barita si produce il sale baritico dell'acido **tartroftalico** $C^8H^{10}(OH)^2O^4$, cristallizzabile in bei prismi, solubile nell'acqua, bibasico, distillabile a temperatura elevata con lieve residuo ed un prodotto contenente acido tartroftalico inalterato.

Forma un **sale di bario** in lamine sottili a freddo,

in prismi granulati a caldo; un sale di piombo $C^8H^{10}PbO^6$ in aghetti sottili e concentrici, poco solubili nell'acqua.

Se (aggiunge il Baeyer) si confronta l'acido tetra-

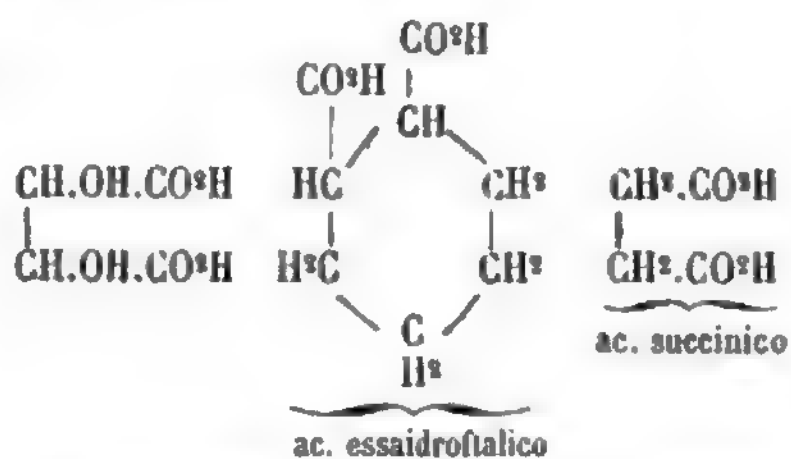


Acido isoidromellico, $C^{12}H^{12}O^{12}$. — Scaldando per più ore a 160° l'acido idromellico col proprio volume di acido cloridrico, in cannello chiuso, si ottiene dopo il raffreddamento un'abbondante posatura di aghetti brevi e grossi, che sono solubili nell'acqua, d'onde l'acido cloridrico li riprecipita. L'acqua madre acida depone col tempo nuovi cristalli, i quali constano di un nuovo acido nel quale si è trasformato l'acido idromellico, a cui è isomero. L'acido idromellico anche da solo soggiace col tempo alla detta trasformazione.

Il nuovo acido è solubile facilmente nell'acqua e cristallizza in prismi quadrangolari e anidri, duri e grossi, di sapore acido debole. Cristallizza immediatamente dalla soluzione acquosa, né rimane scioltoppo, come fa l'acido idromellico. Si fonde al calore e per distillazione fornisce una tenue quantità di acqua acida ed un residuo di carbone voluminoso. Scaldato colla calce svolge poche goccioline oleose; coll'acido cloridrico fumante non è alterato neppure a 300° ; ma a 350° viene distrutto in parte con sviluppo di gas e formazione di un acido che ha l'aspetto di vernice quando è secco ed è solubile nell'acido cloridrico. Resiste ad una mescolanza di acido solforico e di acido nitrico fumante; si scompone lentamente col permanganato di potassa; reagisce con vivacità con una mescolanza di acido solforico e di bicromato di potassa, svolgendo anidride carbonica, acido acetico ed un acido cristallino somigliante all'acido trimetico. Insomma è un acido molto stabile.

La soluzione acquosa reagisce lentissimamente col bromo a 100° ; scompare a poco a poco, e schiudendo il cannello in cui si fece la reazione sprigionasi molto gas, mentre rimane un liquido che contiene una quantità notevole dell'acido non alterato, oltre ad un acido bromato che pare una mescolanza. Il prodotto bromato cede bromo facilmente al nitrato d'argento, e credesi che contenga acidi idrogenati meno ricchi di carbossile, insieme coi loro derivati di sostituzione.

idrotalico coll'acido succinico, si vede che dà nascimento a derivati analoghi, e che la costituzione delle due serie procede per un modo speciale di omologia, secondo le formole:



Isoidromellato di ammoniaca. — Cristallizza a lungo andare in mammelloni ed in ciuffetti analoghi alla vavellite.

Isoidromellato di barita. — Precipitato fioccoso, solubile in un poco di acido acetico, e la cui soluzione non s'intorbidisce a caldo.

Isoidromellato di piombo, $C^{12}H^6Pb^3O^{12}$. — Precipitato che si forma coll'acetato di piombo, quasi insolubile nell'acqua, pochissimo solubile nell'acido acetico diluito e caldo.

Isoidromellato di manganese. — L'acetato di manganese non precipita a freddo l'acido isoidromellico; a caldo fornisce un precipitato che si scioglie per raffreddamento.

Isoidromellato di argento. — Precipitato granuloso e bianco che non annerisce per ebollizione, solubile facilmente nell'acido nitrico e nell'ammoniaca.

Isoidromellato di metile, $C^8H^6(CO^2.CH^3)^6$. — Si ottiene tra l'ioduro di metile e l'isoidromellato di argento. Cristallizza in aghetti che sono fusibili a 125° , insolubili nell'acqua, solubilissimi nell'alcole.

L'acido solforico agisce sull'acido isoidromellico come fa sull'acido idromellico, tranne che la temperatura della decomposizione incomincia ad un punto più alto. Come prodotti si hanno l'acido prenitico e l'acido trimetico.

Tutti gli acidi di cui si trattò in quest'articolo si dividono in due gruppi, in quello dei benzocarbonici e nell'altro degli idrobenzocarbonici. I primi si possono riguardare come derivanti dal sostituirsi del carbossile all'idrogeno, molecola per atomo, ed attenendosi alla teoria di Kekulé, si può prevedere la formazione di 12, cioè:

- 1 acido benzomonocarbonico,
- 3 acidi benzodicarbonici,
- 3 acidi benzoetricarbonici,
- 3 acidi benzoetetracarbonici,
- 1 acido benzopentacarbonico,
- 1 acido benzoessacarbonico.

Tutti questi acidi, eccettuato il penultimo, sono

già noti, e tutti derivano dall'acido mellico per la sua trasformazione in acido idromellico e per l'azione su questo dell'acido solforico. Eccone il quadro incominciando dall'acido essacarbonico o mellico.

$C^6(CO^2H)^6$, acido mellico.

$C^6H(CO^2H)^5$, sconosciuto.

$C^6H^2(CO^2H)^4$, acido piromellico, acido prenitico, acido mellofanico.

$C^6H^3(CO^2H)^3$, acido trimellico, acido trimesico, acido emimellico.

$C^6H^4(CO^2H)^2$, acido tereftalico, acido isoftalico, acido ftalico.

$C^6H^5(CO^2H)$, acido benzoico.

Il gruppo degli acidi idrobenzocarbonici, che contiene l'acido benzoleico di Hermann e l'acido idroftalico di Graebe e di Born, consta degli acidi seguenti:

$C^{12}H^{12}O^{12}$, acido idromellico ed acido isoidromellico.

$C^{10}H^{10}O^{10}$, acido idropiromellico ed acido isoidropiromellico.

$C^8H^8O^8$, acido essaidroftalico.

$C^8H^{10}O^8$, acido tetraidroftalico.

$C^8H^8O^8$, acido idroftalico.

$C^7H^{10}O^7$, acido benzoleico.

Tutti questi fatti dimostrano nel modo il più manifesto che sussiste un'intima relazione fra l'acido mellico e gli acidi della serie aromatica.

MELLILITE (sin. *Humboldtite*, *Somervillite*, *Zurlite*) (chim. miner.). — Silicato dimetrico, tetragonale; translucido o trasparente, in cristalli di abito prismatico, talora piramidato, assai voluminosi in alcuni esemplari di humboldtilite del Somma, piccoli, raccorciati, di color bruno carico nella mellilite di Capo di Bove. Polvere bianca. Durezza = 5...5,5; Peso specifico = 2,90...2,95. Al cannello l'humboldtite fonde lentamente in vetro giallastro; la mellilite bruna dà vetro nero, accusando, col nitro, la presenza di piccola quantità di manganese. Facilmente solubile nell'acido cloridrico, deponendo silice gelatinosa.

I. Analisi della *humboldtite* del Monte Somma, di Kobell. II. *Varietà Mellilite di Capo di Bove*; analisi di Damour. III. *Detta var. bruna*; an. c. s.

	I.	II.	III.
SiO ₂	43,96	39,27	38,34
Al ₂ O ₃	11,20	6,42	8,61
Fe ₂ O ₃	2,32	10,17	10,02
CaO	31,96	32,47	32,05
MgO	6,10	6,44	6,71
Na ₂ O	4,28	1,95	2,12
K ₂ O	0,38	1,46	1,51
	100,20	98,18	99,36

La *zurlite* è verosimilmente la stessa humboldtilite, compenetrata di particelle eterogenee. Le varietà più distinte di queste sostanze si trovano nei blocchi rigettati dall'antico Somma, e nelle lave basaltiche di Capo di Bove presso Roma.

MELLITE (sin. *Pietra di miele*) (chim. miner.). — Scoperto nelle cave di lignite della Turingia ad Arten, questo sale mellitico d'allumina si è trovato in seguito in Boemia, a Luschitz presso Bilin, a Walchow in Moravia e nella Russia europea. Cristallizza in ottaedri a base quadrata, ed ha sfaldatura indistinta. Per il colore giallo-miele, qualche volta rosso o bruno, raramente bianco, rassomiglia alla resina, di cui ha lo splendore, con tendenza vitrea. È trasparente; ha frattura conoidale; è fragile: una punta d'acciaio lo intacca. Durezza = 2...2,5. P. sp. = 1,55...1,65; 1,636...1,642. Composizione: ac. mellitico 40,53; allumina 14,32; acqua 45,15. Si hanno tre analisi: I. Anal. di Klaproth; II. Anal. di Wöhler; III. Anal. di Iljenkuf.

	I.	II.	III.
Acido mellico..	46	41,4	42,36
Allumina.....	16	14,5	14,20
Acqua.....	38	44,1	44,16

Sotto l'azione del fuoco dà acqua. Secondo Dana, non brucia, ma secondo D'Omalius d'H., ed altri, si carbonizza, lasciando un residuo bianco; è solubile nell'acido nitrico: l'acqua in ebollizione lo decompone.

MELOLONTINA (chim. gen.). — Schreiner scopre tale principio negli scarafaggi (*melolontha vulgaris*) insieme con leucina, sarcina e tracce dubbie di xantina, di urati e dell'ossalato di calce.

Si fa bollire l'estratto acquoso degli scarafaggi macinati per coagulare l'albumina; si aggiunge sotto-acetato di piombo e si filtra. Si fa gorgogliare idrogeno solforato nel liquido affine di togliere l'eccedenza del piombo, poi si concentra, con che cristallizzano gli urati; si concentrano le acque madri, che depongono aghetti microscopici e globetti cristallini di leucina. Una terza concentrazione fornisce nuovi aghetti. Si trattano i cristalli raccolti insieme, prima con alcole di 80 centesimali, indi con altro alcole di 70, che toglie la leucina, mentre rimangono indisciolti fiocchi cristallini di aghetti, una parte dei quali si depongono anche dall'alcole di 70 centesimali.

La melolontina apparisce in aghetti piccolissimi, che sono prismi romboidali tronchi, perfettamente incolori quando si fecero ricristallizzare dall'acqua a cui si aggiunse un poco d'ammoniaca. Non hanno odore, sericchiolano fra i denti e non perdono peso a 100°. Sono poco solubili nell'acqua fredda ed alquanto di più nella bollente, pochissimo solubili nell'alcole e insolubili nell'etere. Gli acidi e gli alcali li sciolgono con facilità. Dalla soluzione ammoniacale

si depongono per evaporazione in tavole romboedriche. Vi si riconosce l'esistenza del solfo come nella cistina; non danno la reazione della tirosina.

L'analisi condusse alla formola $C^{15}H^{12}Az^2SO^3$, la quale differisce da quella della cistina perchè contiene in meno gli elementi della cetammide.

Da 15 chilogrammi di scarafaggi si ottiene 1^{er},56 di melolontina.

MENAFTILAMMINA (chim. gen.). — Nome dato a due corpi diversi, l'uno dei quali è la carbodinaftil-triammina o dinaftolguanidina $C^{31}H^{17}Az^3$.

L'altro corpo a cui fu dato il detto nome s'ingenera dall'azione dell'acido cloridrico e dello zinco sull'ammide naftoica solforata $C^{14}H^9AzS$.

È una base liquida che assorbe rapidamente l'acido carbonico e bolle tra 290 e 293°.

Il cloridrato $C^{14}H^9AzH^2, HCl$ cristallizza in lunghi aghi poco solubili nell'acqua.

Il cloroplatinato $[C^{14}H^9AzH^2]^3PtCl^4$ è un precipitato giallo e cristallino.

Il nitrato ed il solfato cristallizzano con facilità.

MENDOZITE (chim. miner.). — Sebbene per aspetto somigliante assai al gesso fibroso, pure questo minerale, che si rinviene bianco e in aggruppamenti di fibre, è distinto da esso per la maggiore durezza. È un solfato, idratato, di soda e d'allumina. Composizione: Na^2O, SO^3 16,1; $Al^2O^3, 3SO^3$ 39,0; $22H^2O$ 44,9. Durezza = 3. Peso spec. = 1,88. Thomson ne ha data la seguente analisi: SO^3 37,70; Al^2O^3 12,00; Na^2O 7,96; H^2O 41,96 = 92,62.

Fu ritrovato sul versante orientale delle Ande, presso Mendoza a San Juan.

MENECHINITE (chim. miner.). — Solfuro antimifero di piombo, con rame, zinco e tracce di ferro, dedicato dal prof. Bechi all'illustre geologo prof. Meneghini. Cristallizza nel sistema ortorombico, secondo il Sella; nel monoclinio, secondo il Rath. Somiglia alla stibina aciculare o capillare, quando è in cristalli allungati, sottili, striati, fra loro intersecantisi, talvolta con vere geminazioni; somiglia invece allo scleroclasio di Binnén, ed anche alla grafite, quando è in massa, in lamelle, in istato disgregato, ecc. Si trova insieme alla galena, alla blenda, alla calcopirite, alla boulangerite, ecc., con calcite, mesitina, dolomia, ecc., nelle geodi a cristalli del filone del Bottino, presso Serravezza.

I. II. Analisi di Bechi; III. Analisi di Rath:

	I.	II.	III.
S....	17,522	19,053	16,97
Sb...	19,284	19,284	18,37
Pb..	59,214	52,833	61,47
Cu...	3,540	3,411	0,39
Fe...	0,344	0,420	0,23
Zn...	—	4,939	Impur. 0,82
	99,904		98,25

MENGITE (chim. miner.). — Titanato di zirconia ed ossido ferrico, scoperto da Meng, donde il suo nome. Si presenta con splendore metallico e colore bruno di ferro. Cristallizza nel sistema trimetrico in prismi piccolissimi, superiormente terminati con piramidi a quattro facce. Ha frattura ineguale: non è fusibile, ma col riscaldamento acquista proprietà magnetiche. Assoggettato a fiamma esterna con sale di fosforo, dà vetro giallo-verdastro; collo stesso sale a fiamma interna dà vetro giallo-rosso: se vi si aggiunga stagno, si ottiene il rosso. Presenta reazione di manganese con la soda.

È proprio dei giacimenti granitici dei monti Ilmenici. La sua composizione ci vien data dal Rose nella combinazione del zircone, dell'ossido di ferro e dell'acido titanico.

MENIANTINA (chim. gen.). — Sostanza amara, che fu trovata da Brandes nel trifoglio palustre (*menyanthes trifoliata*). Kromayer la studiò accuratamente e indicò il seguente processo di estrazione:

Si fa bollire la pianta con acqua, si concentra l'estratto acquoso in modo che resti liquido e si scalda tra 60 e 70° aggiungendovi carbone animale granuloso nella proporzione di due terzi del peso della pianta. Il carbone s'impadronisce del principio amaro, onde il liquido perde il sapore; si lava con acqua fredda, indi si fa bollire con alcole, si feltra caldo ancora e si distilla il liquido. Si ottiene come residuo una soluzione acquosa che si dibatte con etere, il quale scioglie diverse sostanze ma non la meniantina. Si decanta l'etere, si precipita il liquido acquoso coll'acido tannico, si lava il precipitato, si scioglie nell'alcole, si evapora a secco con carbonato di piombo polverizzato finamente, si ripiglia con alcole bollente che scioglie la meniantina. Non è pura; si purifica riprecipitandola col carbone animale e trattandola successivamente come si disse per l'estratto acquoso.

La meniantina ha l'aspetto di una materia resinosa quasi scolorita, che seccata sotto campana con acido solforico rimane friabile, amorfa, giallognola, inalterabile all'aria, neutra, di sapore amarissimo e puro. Scaldandola incomincia a rammollirsi tra 60 e 65°, diventa liquida del tutto a 115°, e nel raffreddare si solidifica in massa trasparente, gialliccia e dura. Scaldandola a temperatura più elevata svolge dapprima odore aromatico, indi vapori pungenti che hanno l'odore dell'essenza di senapa. È poco solubile nell'acqua fredda, solubile facilmente nell'acqua calda e nell'alcole, insolubile nell'etere. Si scioglie anche negli alcali senza soffrire alterazione; negli acidi solforico, nitrico e cloridrico si scioglie pure con diverse colorazioni. In soluzione acquosa non precipita i sali metallici e forma precipitato coll'acido tannico.

Dall'analisi fattane, la sua composizione corrisponde alla formola $C^{30}H^{40}O^{14}$; contiene proporzioni variabili di acqua.

Fu dato il nome anche di meniantina ad una sostanza amidacea contenuta nella stessa pianta e che si crede identica coll'inulina.

MENIANTOLO, $C^8H^{12}O$ (chim. gen.). — Allorquando si fa bollire la meniantina coll'acido solforico diluito operando dentro storta, si ottiene un liquido volatile nel collettore, a cui fu dato il nome di meniantolo, mentre rimane nella storta una soluzione di uno zucchero fermentibile. Si ottiene 27,9 per 100 di materia zuccherina. La reazione si compie a norma dell'equazione



Il meniantolo è un liquido oleoso scolorito, più pesante dell'acqua, di un odore che somiglia a quello delle mandorle amare, di debole reazione acida e che riduce una soluzione ammoniacale di argento. In contatto dell'aria e colla potassa fusa si converte in un acido cristallizzabile e sublimabile. È un omologo dell'idruro di benzoile.

MENILITE (chim. miner.). — Varietà di semio-palo (silice idrata, amorfa), che in amoni, in noduli concrezionati, bernoccoluti, spesso includenti infusorii silicizzati, o coperti da piccole conchigliette saldate alla superficie, si trova a Ménilmontant, ad Argenteuil, a Saint-Ouen ecc., presso Parigi. Analisi di Klaproth: SiO^2 85,50; H^2O 11,00; Al^2O^3 1,00 con calce, ossido ferrico e materia organica, bituminosa, per 1,33 per 100.

MENISPERMICO ACIDO (chim. gen.). — Boullay l'avrebbe estratto dai semi del *menispermum cocculus* evaporando l'acqua madre alcolica d'onde dapprima si depose la picrotossina cristallizzata, e lo descrisse come una sostanza cristallina, insipida, lievemente solubile nell'acqua, arrossante il tornasole e capace di formare sali cristallizzabili cogli alcali. Casaseca e Pelletier, avendolo cercato secondo le indicazioni di Boullay, non riuscirono ad ottenerlo.

MENISPERMINA (chim. gen.). — Alcaloide che Pelletier e Couerbe scopersero nella coccola di Levante, o semi del *menispermum cocculus*, *anamirta cocculus*, ove è accompagnata dalla paramenispermina e dalla picrotossina.

Si ottiene trattando da prima l'estratto alcolico della coccola di Levante con acqua fredda, indi esaurendolo con acqua calda ed acidulata. Si precipita con alcali la soluzione bruna, si tratta fino ad esaurimento il precipitato coll'acido acetico debole, con che rimane una massa di colore nero bruno. Si possono anche pestare i semi, esaurirli con alcoole di 83 centesimali, distillare la tintura, bollire con acqua il residuo e feltrare il liquido bollente. Si depongono durante il raffreddamento, in ispecie aggiungendo un poco d'acido, cristalli di picrotossina. Si tratta con acqua inacidita la parte che è insolubile nel-

l'acqua pura, e si precipita con un alcali; con che si ritrae un sedimento granuloso, d'onde l'alcole estrae una materia gialla particolare. Si scioglie in ultimo il residuo nell'etere, che depone la menispermina cristallizzata. Dall'acqua madre eterica si ottiene un residuo vischioso, che si scioglie nell'alcole assoluto: evaporando la soluzione alcolica a 45° , se ne hanno cristalli di paramenispermina.

La menispermina è in prismi terminati da faccio piramidali, scoloriti, solubili, fusibili a 120° e decomponibili a più alta temperatura. È insolubile nell'acqua, solubile nell'alcole e nell'etere, d'onde si depone cristallizzata. Si scioglie pure facilmente negli alcali diluiti. In contatto dell'acido nitrico caldo si converte in acido ossalico ed in una sostanza resinosa e gialla. Non sembra venefica.

Dalle analisi fattene, la sua formola può essere rappresentata da $C^9H^{11}AzO$, ovvero da $C^9H^{12}AzO$.

Solfato di menispermina. — Cristallizza in aghetti prismatici, fusibili a 165° ; a più forte calore arrossa alquanto e si decompone svolgendo idrogeno solforato. Il sale cristallizzato contiene 15 per 100 di acqua e 6,87 di anidride solforica.

Paramenispermina. — Possiede composizione uguale a quella della menispermina. Si fonde a 250° e volatilizza in vapori bianchi che si condensano come fiocchi di neve sui corpi freddi. È insolubile nell'acqua, poco solubile nell'etere, solubilissima nell'alcole bollente. Si scioglie pure negli alcali diluiti, senza che li neutralizzi e ne ingeneri dei sali.

MENTA (farm.). — Fra le diverse specie di menta che crescono o spontanee, o sono coltivate, la più importante e comunemente usata è la menta piperita, pianta indigena e che si coltiva nei giardini.

Tutte le parti della pianta, ed in ispecie le foglie e le sommità esalano un odore aromatico acuto, e posseggono sapore caldo e pungente che poi diventa fresco, per l'olio essenziale che contengono, il quale vi sta racchiuso in piccoli otricoli, visibili ad occhio nudo nel tessuto delle foglie. La pianta contiene inoltre un poco di tannino. Sembra che l'olio essenziale sia di qualità migliore quando la menta cresce in luoghi freddi; da ciò la maggiore pregevolezza dell'essenza di menta inglese, in confronto di quella delle parti meridionali d'Europa.

L'essenza di menta dell'America settentrionale depone a temperatura ordinaria una parte del suo ingrediente solido; quella di Canton e quella del Giappone racchiudono in tale abbondanza il principio solido, che non hanno consistenza liquida.

Fu osservato che la pianta non conserva le sue proprietà se non trapiantandola da terreno a terreno ogni tre anni; dev'essere raccolta allorquando incomincia a fiorire.

La menta piperita è uno stimolante diffusivo, stomachico ed antispasmodico. Se ne prepara un

idrolato, un alcolato, uno sciollo, pastiglie, ecc.

Acqua distillata o idrolato di menta. — Si prepara distillando con acqua, a vapore, le sommità fresche e tagliuzzate della pianta, e raccogliendo tanto di prodotto quanto era il peso della pianta.

Alcolato di menta. — Si prepara con

Foglie e sommità fresche di menta	
piperita.	p. 1000
Alcole di 80 centesimali	» 9000
Idrolato di menta	» 1000

Si fa macerare per quattro giorni, poi si distilla in bagno maria ad ottenere 2500 parti di prodotto.

Sciollo di menta. — Si prepara con

Idrolato di menta	p. 500
Zucchero bianco polverizzato . . .	» 950

Si fa sciogliere a freddo e si filtra per carta.

Pastiglie di menta. — Si prende

Zucchero	p. 1000
Mucilagine di gomma adragante . .	» 90
Essenza di menta	» 10

S'impasta lo zucchero colla mucilagine, vi si aggiunge l'essenza e si divide in pastiglie del peso di un grammo ciascuna.

MENTA (ESSENZA DI) (*chim. gen.*). — L'essenza di menta piperita, la sola di cui si faccia uso, si prepara distillando la pianta con acqua. Ha consistenza liquida, ed è molto mobile, trasparente, incolore, talvolta alquanto verdicea, di odore acuto agreevole, di sapore caldo ed aromatico, che lascia in ultimo una sensazione di freddo. Se ne ottiene da 2 a 3 per 100 dalla pianta fresca.

Ha un peso specifico di 0,902 a 0,910 stando a Blanchet e Sell; di 0,9028 a 14,5° stando a Gladstone: dopo parecchie rettificazioni il suo peso specifico rimane 0,899, come fu osservato da Kane. Bolle tra 188 e 193°. In mescolanza refrigerante depone una canfora, detta mentolo, $C^{10}H^{20}O$, che pure si ottiene col mezzo della distillazione frazionata: la parte che si conserva sempre liquida ha la formola $C^{12}H^{20}O$, stando a Blanchet e Sell; $C^{11}H^{20}O$, stando a Kane.

L'essenza di menta solida deriva dal Giappone, ed è in piccoli cristalli incolori di odore acuto. Gorup-Besanez la esaminò, e riconobbe che possiede la composizione della canfora di menta, ed è mescolata con una proporzione notevole (13,66 per 100) di solfato di magnesio.

MENTOLO, $C^{10}H^{20}O$ (*chim. gen.*). — Fu detto anche *essenza concreta di menta* e *canfora di menta*.

L'essenza di menta piperita comune, quando è lasciata a sé lungo tempo e raffreddata a bassa temperatura, depone una sostanza cristallizzata che fu

detta *canfora di menta*; l'essenza americana la depone verso 0°; l'essenza di menta cinese e giapponese consta di detta canfora, ed è solida, bianca, fragrante, in cristallini prismatici che somigliano a quelli del solfato di magnesio, onde suol essere appunto falsificata mescolandole questo sale nella proporzione del 10 al 20 per 100. L'essenza giapponese giunge in Inghilterra in vasi di maiolica mal chiusi; si tratta con acqua, che scioglie il solo solfato di magnesio, per riconoscere se e quanto ne contiene.

Dumas fu il primo ad analizzarla e ne determinò la formola $C^{10}H^{20}O$, la quale fu verificata da Blanchet, Sell e Walter; Oppenheim ne fece posteriormente uno studio accurato, da cui ricaviamo la maggior parte di ciò che stiamo per dire.

La canfora di menta possiede un fortissimo odore di essenza di menta piperita; è poco solubile nell'acqua, solubilissima nell'etere, nel solfuro di carbonio, nell'alcole concentrato ed allungato, e nel petrolio. È solubile eziandio in quantità notevole negli acidi cloridrico, nitrico, acetico, formico e butirrico, d'onde è precipitata dall'acqua e dagli alcali, separandosi nella forma di un olio più leggero dell'acqua che in breve diventa solido, con che acquista le qualità primitive.

La canfora di menta americana si fonde a 36°,5 (Gmelin); a 35° (Dumas); a 27° (Blanchet e Sell); a 34° (Walter). La canfora di menta giapponese si fonde a 36° e bolle a 210° (Oppenheim). Walter osservò che bolle a 213°,5 sotto la pressione di 660 millimetri. In soluzione alcolica devia a destra il piano di polarizzazione della luce $\alpha = 59°,6$.

Quando è fusa scioglie il sodio con sviluppo d'idrogeno, ed il prodotto ottenutone ha l'apparenza di una massa vetrosa ed igroscopica. Fondendola coll'anidride fosforica ingenera un idrocarburo $C^{10}H^{18}$, detto *mentene*; il quale si forma pure per la distillazione di essa col cloruro di zinco.

Non si combina col bisolfito di soda. Scaldandola per 36 ore a 170° con acido acetico cristallizzabile in cannello chiuso, dà nascimento ad un prodotto oleoso più leggero dell'acqua, non decomponibile dagli alcali a freddo, che si lava con carbonato di soda, si secca su cloruro di calcio, e si distilla. La parte che bolle a 220° è incolore e rifrangentissima; possiede l'odore dell'acido acetico e dell'essenza di menta, e si decompone a 120° mediante una soluzione alcolica di soda, rigenerando la canfora di menta: tale combinazione è adunque un etere. Coll'acido butirrico si ottengono risultati somiglianti.

Coll'acido cloridrico o col percloruro di fosforo dà origine a cloruro di mentile, $C^{10}H^{19}Cl$; col bromuro e coll'ioduro di fosforo produce bromuro e ioduro di mentile.

Coll'acido solforico concentrato svolge mentene e fornisce un liquido rosso ed acido, la cui natura

non fu peranco determinata, ma che non contiene un acido solfoconiugato della canfora di menta. Col cloro ingenera liquidi densi che si credono mescolanze di derivati clorati; cogli ossidanti non dà nascimento nè ad aldeide, nè ad un acido.

Dalle esperienze di Oppenheim risulta manifestamente che la canfora di menta è un alcole, onde i nome dato di *mentolo*; ma non è un alcole normale. Per le reazioni si approssima agl'idrati d'idrocarburi (pseudo *isoalcoli*) che furono scoperti da Wurtz, come sarebbe l'idrato di amilene.

Berthelot osservò che allorchando si scalda il mentolo con 40 volte il peso di acido iodidrico a 250°, si formano una piccola quantità d'idruro di amile C^8H^{12} , una quantità alquanto maggiore d'idruro di decile $C^{10}H^{18}$, ed una proporzione maggiore d'idruro di terpilene $C^{10}H^{20}$, che forma i tre quarti della massa totale.

Eteri del mentolo. — Furono studiati specialmente da Oppenheim; il cloruro di mentile era già stato osservato da Welter.

Cloruro di mentile, $C^{10}H^{19}Cl$. — Welter l'ottenne dalla reazione del cloruro di fosforo sul mentolo, ed Oppenheim scaldando a 120° per ventiquattr'ore la canfora di menta con una soluzione concentrata di acido cloridrico.

È un olio rifrangente, di un odore che somiglia a quello del geranio, che bolle a 160° decomponendosi, e non agisce sulla luce polarizzata. È intaccato dallo zincoetile e dal mentolo sodato, ingenerando mentene in ambidue i casi. Dal bromo è convertito in un composto cristallizzabile, avente l'odore del muschio, e della formola $C^{10}H^{14}Br^2Cl$.

Bromuro di mentile, $C^{10}H^{19}Br$. — Si forma tra il protobromuro di fosforo ed il mentolo (2 molecole del primo e 3 molecole del secondo). È un liquido quasi incolore, che si decompone per ebollizione. Dal bromo è trasformato in bromuri solidi, uno dei quali fu isolato, e purificato collo scioglierlo nel solfuro di carbonio, tanto che si ebbe cristallizzato e della formola $C^{10}H^{14}Br^2$.

Iidruro di mentile, $C^{10}H^{19}I$. — Si ottiene facendo agire 2 molecole d'ioduro di fosforo, 2 d'iodio e 3 di mentolo, macinando in mortaio. La materia diventa liquida; si lava col carbonato di soda, si libera dall'iodio eccedente col mezzo del mercurio, con che rimane densissimo e un po' giallognolo. Si decompone per bollitura; col monosolfuro di potassio in soluzione alcolica produce mentene ed acido solfidrico; coll'ammoniaca alcolica produce mentene.

Acetato di mentile, $C^{10}H^{19}, C^2H^3O^2$. — Si forma scaldando a 170° in cannello chiuso la canfora di menta coll'acido acetico cristallizzabile, seguitando a scaldare per 36 ore.

È un liquido incolore, rifrangente, più leggiero dell'acqua, di odore misto tra l'acido acetico e l'es-

senza di menta, col punto di ebollizione a 220°. Devia a destra il piano di polarizzazione. L'acqua di barita non lo saponifica; scaldandolo a 120° per tre ore colla soda alcolica rigenera mentolo ed acido acetico.

Butirrato di mentile, $C^{10}H^{19}, C^4H^7O^2$. — L'acido butirrico e il mentolo si combinano quando siano scaldati insieme a 200°, per tre giorni, in cannelli chiusi. Si purifica il prodotto lavandolo con carbonato di soda, seccandolo su cloruro di calcio e distillandolo. Si raccoglie la parte che bolle tra 230 e 240°. È un liquido il cui odore butirrico è mascherato quasi compiutamente da quello dell'essenza di menta.

MERCURIALINA (*chim. gen.*). — Alcaloide volatile, che possiede la composizione della metilammina, e che fu trovato da Reichardt nella *mercurialis annua* e nella *mercurialis perennis*.

Si prepara distillando con acqua e calce i semi od anche la pianta intera; saturando con acido solforico il liquido distillato, evaporando a secco e ripigliando il residuo con alcole assoluto che scioglie il solfato di mercurialina insieme con una tenue quantità di solfato di ammoniaca. Per ottenere pure la nuova base, s'introduce il sale in palloncino scaldato e gli si aggiunge della calce e della potassa in eccedenza, poi vi si dirige una corrente di acido carbonico. Ne distillano i due carbonati di ammoniaca e di mercurialina che si condensano nel primo recipiente, e che scaldati a blando calore si dividono, vaporizzando il solo carbonato di ammoniaca. Devesi avvertire che nello scaldare non si riduca la materia a secco del tutto. Si converte il carbonato di mercurialina in cloridrato od in ossalato, d'onde si ritrae l'alcaloide libero.

È la mercurialina un liquido oleoso ed incolore, che si altera prontamente all'aria colorandosi e convertendosi in una resina bruna. Possiede forte reazione alcalina e volatile; il suo vapore produce fumi bianchi col vapore cloridrico. Ha odore alquanto ammoniacale, che somiglia a quello della nicotina e della coniina, in ispecie quando stette in contatto dell'aria. Eccita la lagrimazione, e sembra possedere virtù narcotica in alto grado. Differisce dalla metilammina perchè più facilmente si ottiene in istato liquido, e perchè trattando con un alcali un sale di essa svolge un gas incolore soltanto verso 100°; scaldando a 140° fornisce goccioline oleose.

Sali di mercurialina. — Differiscono per diversi caratteri da quelli della metilammina. Sono cristallizzabili, solubili nell'acqua e per lo più insolubili nell'alcole.

Solfato di mercurialina, $(CH^3Az)^2SH^2O^4$. — Cristallizza in aghetti uniti a stella, deliquescenti, solubilissimi nell'acqua ed insolubili nell'alcole.

Nitrato di mercurialina. — È deliquescentissimo; cristallizza come il nitrato d'ammoniaca.

Carbonato. — È un sale bianco che manifesta l'odore dell'alcaloide libero. Scaldato per lungo tempo in soluzione acquosa, si fa bruno.

Cloridrato. — È un sale deliquescente, solubile nell'acqua e nell'alcole assoluto, che somiglia al sale ammoniacale, ma è meno volatile.

Cloroplatinato, $(\text{CH}_3\text{Az}, \text{HCl})_2 + \text{PtCl}_4$. — Ha forma di belle laminette esagonali, di colore giallo d'oro, solubili nell'acqua, insolubili nell'alcole e nell'etere. Quando alla soluzione acquosa si aggiunge dell'alcole, il cloroplatinato si depona in laminette lucenti, caratteristiche, ben discernibili col microscopio.

Ossalato. — Si prepara coll'acido ossalico ed il carbonato di mercurialina, ovvero aggiungendo acido ossalico ad una soluzione alcolica del cloridrato. È solubile nell'acqua ed insolubile nell'alcole. Cristallizza in prismi romboidali acuti od in lamine esagonali. I cristalli sono scoloriti, igroscopici, untuosi al tatto, e diventano anidri tra 100° e 120° .

MERCURIO (chim. gen.). — Simbolo Hg; peso atomico 200. Fu detto anche argento vivo e idrargirio.

Fu noto negli antichi tempi; i Greci ed i Romani lo traevano dalla Spagna; Dioscoride, Plinio e Vitruvio descrissero i modi onde in allora si estraeva: metodi imperfetti e che dovevano riuscire pericolosi assai alla salute degli operatori.

In natura questo metallo si trova talvolta nativo, suddiviso in globetti nel minerale, o combinato coll'argento o coll'oro in istato di amalgama; oppure in istato d'ioduro o di cloruro mercurioso e raramente di seleniuro; più di frequente anzi in grande copia in quello di solfuro, detto cinabro, da cui proviene quasi tutto il mercurio che si trova in commercio. Le miniere più copiose sono quelle d'Idria in Illiria, di Almaden in Ispagna, riscontrandosene anche in abbondanza nella Cina, nel Giappone, nel Messico, nel Perù, nel Chili e nella California. Miniere di cinabro sussistono eziandio in Italia, in Boemia, in Ungheria, nei Monti Urali, ecc.

Si estrae dal cinabro nativo con processi che saranno descritti in MERCURIO (METALLURGIA DEL); in questo luogo diremo solo come si giunga a purificarlo.

Il mercurio del commercio contiene in soluzione diversi metalli estranei, per cui si suole distillare, con che però la purificazione non riesce compiuta, dacché una parte dei metalli estranei passa insieme con esso nella distillazione. Talvolta succede che abbondano e fanno impedimento al facile vaporizzare del mercurio stesso; inconveniente che si volle evitare operando la distillazione col mezzo del vapore straccaldo, ovvero introducendo nella storta alcuni fili di ferro che rendono più facile la bollitura.

Därfer consigliò di distillare il mercurio con una

decima parte di cinabro, affinché il solfo di esso trasformi in solfuro i metalli eterogenei, e perciò li renda più fissi.

Branchi suggerì di far bollire il mercurio impuro con $\frac{1}{4}$ del suo peso di nitrato mercurioso sciolto nell'acqua, continuando l'ebollizione per alcune ore, oppure con una piccola quantità di acido nitrico molto diluito: i metalli estranei sono ossidati e si convertono in nitrati solubili, per cui il mercurio ne rimane liberato. Si può anche farlo digerire a freddo coll'uno o coll'altro liquido, purché sia versato in un piatto e si agiti di frequente.

Stando ad Ulex, si versa una parte di percloruro di ferro in soluzione (del peso specifico di 1,48) su 24 parti di mercurio, e si dibatte per suddividerlo, affinché i metalli estranei rimangano più facilmente clorurati. Si lava con acqua che porta via i metalli estranei sciolti nel liquido in istato di cloruro, indi si scalda alquanto affine di radunarne le goccioline in cui resta suddiviso, e si unisce in una massa sola.

Nel caso in cui il mercurio non contenesse che polvere o fosse coperto da una pellicella che ne oscurasse lo splendore, si purifica per filtrazione in una pelle di camoscio, ovvero facendolo cadere in zampillo sottilissimo da un imbuto affilato.

Il mercurio è un metallo liquido a temperatura ordinaria, di un bianco argenteo, opaco, splendissimo, di guisa che quando è perfettamente puro ha la superficie lucida come quella di uno specchio. La sua densità fu trovata uguale a 13,596 da Regnault, ed uguale a 13,589 da Biot ed Arago. Raffreddandolo si solidifica a $39^\circ,44$, come fu osservato da Hutchins, contraendosi notevolmente nel tempo medesimo. Nello stato solido possiede la malleabilità e la tenacità del piombo, tanto che si schiaccia sotto il martello e se ne fanno medaglie col bilanciere. Nel solidificarsi può anche cristallizzare, assumendo la forma di ottaedri. In istato solido la sua densità è uguale a 14,391.

È dilatabilissimo, per cui se ne giova come corpo termometrico. Fra 0° e 100° si osservò che il suo coefficiente di dilatazione è proporzionale prossimamente alle quantità del calore assorbito. La sua conducibilità calorifica fu trovata uguale a 53,3, essendo quella dell'argento uguale a 1000, d'onde appare che è il meno conduttore dei metalli. Stando a Matthiessen, la sua conducibilità elettrica è uguale ad 1,63 a $22^\circ,8$, essendo 100 quella dell'argento a 0° . Quando è solido ha un calore specifico uguale a 0,03247, ed il suo calore latente di fusione è di 2,84 calorie; quantità di calore la quale è a un dipresso 80 volte quella che occorre per inalzare di 1° l'unità di peso del mercurio solido; rapporti che si trovarono anche per l'acqua (Person).

Il mercurio non comincia ad esalare vapori sensibili che tra 30° a 25° , o, come altri vuole, da $15^\circ,5$

a 27°, tanto nel vuoto come in uno spazio pieno di aria. Karsten avrebbe però riconosciuto che anche a circa 0° esala una tenuissima quantità di vapore, sufficiente per operare sopra una lastra di Daguerre. Per verificare la vaporazione del mercurio a bassa temperatura, si suole usare una laminetta d'oro che si tiene sospesa ad una certa distanza da quel metallo entro la bottiglia che lo contiene; l'oro va via via imbianchendo di mano in mano che assorbe il vapore mercuriale.

Brame osservò che il solfo in istato otricolare, quale si ottiene facendolo precipitare in istato di vapore, è un testimonio assai più delicato della lamina d'oro per manifestare i vapori mercuriali. Con tal mezzo trovò che il vapore di mercurio a 12° si inalza oltre ad un metro, che la sua diffusione cresce col crescere della temperatura, che nell'aria con vapore di solfo si diffonde a norma della legge degli altri gas, mentre nell'aria con vapore d'iodio la diffusione è diversa, per la formazione d'ioduro di mercurio.

Merget vide che come reattivo per isvolare il vapore di mercurio giovano listerelle di carta impregnate di un sale d'argento, di oro o di platino, dacchè questi sali rimangono ridotti con facilità e la riduzione apparisce dal bruno che piglia la carta. Il vapor d'acqua agevola assai l'evaporazione del mercurio.

Il mercurio bolle a 346° stando a Crichton; a 349° stando a Dalton; a 356° stando a Heinrich; a 357°,25 stando a Regnault; a 360° come dalle esperienze di Dulong e Petit. Il vapore di mercurio è perfettamente scolorito e trasparente, ed ha una densità uguale a 6,976 riferendosi all'aria, od uguale a 100,74 riferendosi all'idrogeno. Bineau determinandola alla temperatura di 882° la riscontrò uguale a 6,700 (96,8 rispetto all'idrogeno); come si vedrà più innanzi, è una densità anomala.

Regnault determinò quale la tensione del vapore di mercurio da 0° a 520°, osservandola di 10 in 10 gradi del termometro ad aria, e trovò le cifre della seguente tabella:

Tavola delle tensioni del vapore di mercurio.

Temperatura	Tensione in millimetri di mercurio
0°	0,0200
10	0,0268
20	0,0372
30	0,0530
40	0,0767
50	0,1120
60	0,1643
70	0,2440
80	0,3528
90	0,5142

Temperatura	Tensione in millimetri di mercurio
100	0,7455
110	1,0734
120	1,5341
130	2,1752
140	3,059
150	4,266
160	5,900
170	8,091
180	11,00
190	14,84
200	19,90
210	26,35
220	34,70
230	45,35
240	58,82
250	75,75
260	96,73
270	123,01
280	155,17
290	194,46
300	242,15
310	299,69
320	368,73
330	450,91
340	548,35
350	663,18
360	797,74
370	954,65
380	1136,65
390	1346,71
400	1587,96
410	1863,73
420	2177,53
430	2533,01
440	2933,99
450	3384,35
460	3888,14
470	4449,45
480	5072,23
490	5761,32
500	6520,25
510	7353,44
520	8264,96

L'indice di rifrazione del vapore di mercurio è espresso, pel rosso, dal numero 1,000556 (Le Roux). Lo spettro del detto vapore possiede sei righe caratteristiche, di cui le tre principali sono poste nel giallo, nel verde e nel viola (Plücker).

Gladstone nello studio che ne fece descrisse ventitre righe, delle quali tre nel rosso, tre nell'arancio, cinque gialle, tre verdi, una azzurro di endaco, cinque viola, tre colore dei fiori di lavanda, apparendo la ventitreesima molto al di là della striscia H di

Frauenhofer, in una regione nella quale lo spettro solare non manifesta splendore. È notevole per la sua lucentezza; sembra di un rosso violaceo quando si guarda direttamente, e di un grigio rossigno quando si osserva attraverso di un vetro azzurro.

Il mercurio liquido non aderisce ai corpi, tranne a quei metalli con cui si amalgama, come il rame, l'oro e l'argento, ed è per la sua non aderenza che alla superficie forma un menisco convesso allorchando è contenuto in recipienti di vetro, di legno, di porcellana, ecc. Lasciandone cadere alcune gocce sopra un piatto si divide in piccole sferoidi, perfettamente tondeggianti quando è puro; ma basta una piccolissima quantità di un metallo estraneo che tenga in soluzione perché diventi meno fluido e le sue goccioline pigliano una forma allungata, onde in allora si dice che fa la coda. Quando ne contiene $\frac{1}{4000}$ si stende sul vetro in superficie piana e aderente. Agitandolo con acqua, con etere, con essenza di trementina, o con certe soluzioni saline, come sarebbe quella del cloruro di calcio, oppure macinandolo con solfo, con solfuro di antimonio, con zucchero, con grasso, con gomma in mucilagine, ecc. (quando anche si operi nel vuoto), si suddivide in minutissime goccioline che hanno l'aspetto di una polvere grigia, che sono più o meno piccole a seconda della sostanza intrapposta, e che tornano a riunirsi in massa quando si toglie la detta sostanza. Nell'unguento mercuriale, in ispecie quando si adoperò per l'estinzione un poco di sugna irrancidita, si trova uniformemente diffuso in globettini del diametro di $\frac{1}{300}$ ad $\frac{1}{1000}$ di linea, come fu osservato da Ehrenberg.

Il mercurio puro rimane inalterato quando si agita a lungo coll'ossigeno, coll'aria, coll'idrogeno, coll'azoto, coll'ossido nitroso, coll'ossido nitrico, coll'anidride carbonica e col vapore di alcole; tuttavia quando è mescolato con qualche metallo eterogeneo si copre in contatto dell'ossigeno o dell'aria di una pellicella grigia, aderente al vetro, e che è una mescolanza di mercurio metallico e di ossido rosso cogli ossidi dei metalli estranei. Ciò spiega come gli antichi ottenessero del precipitato rosso facendolo lungamente dibattere in recipiente aperto posto sopra la macina girante di un molino.

Il mercurio si combina direttamente col solfo, si allorchando s'incontrano i vapori, come macinandoli insieme; si unisce pure a freddo col cloro, col bromo e coll'iodio. Non decompone l'acqua a veruna temperatura. Dibattendolo con essa, le cede un poco di materia, che si crede essere il metallo sommamente suddiviso e che vi rimanga sospeso in mezzo. Ciò fa meglio coll'acqua comune che non colla distillata.

Wiggers e Anthon ammisero che il mercurio sia leggermente solubile nell'acqua bollente; se non che Paton e Favrot, ripetendo le esperienze dei due chi-

mici nominati, non giunsero a verificare che il metallo vi sia realmente disciolto.

Il mercurio in contatto degli acidi si comporta come segue: coll'acido nitrico reagisce a freddo; coll'acido solforico diluito rimane inalterato, ma quando l'acido è concentrato e caldo vi si scioglie svolgendone acido solforoso; coll'acido bromidrico opera lentamente a freddo e più rapidamente a caldo; coll'acido iodidrico dimostra maggiore attività. Non decompone a 100° il gas idrogeno solforato secco, e neppure il gas acido cloridrico, perfino a temperatura di 360° ; tuttavia se interviene l'aria pigliano nascimento cloruro di mercurio ed acqua.

Riduce un numero ragguardevole di composti metallici e si ossida in contatto del manganato di potassa. Immerso in una soluzione di nitrato d'argento, ne precipita una parte dell'argento, col quale si combina formando un'amalgama cristallizzata. In contatto coll'acido osmico acquista aderenza al vetro, perché riduce una parte dell'osmio, con cui ingenera un'amalgama.

Il peso atomico del mercurio, dedotto dal calore specifico, dalle sue analogie chimiche e dalle densità dei vapori di parecchi suoi composti, fu trovato uguale a 200° ; mentre che volendolo desumere dalla densità del suo vapore si trova uguale soltanto a 100° rispetto all'idrogeno. L'atomo di mercurio occupa adunque due volumi come la sua molecola, ed una molecola di un composto mercuriale contiene in istato di vapore il suo proprio volume di mercurio. Il bicloruro HgCl_2 racchiude due volumi di vapore di mercurio, onde è paragonabile, per tale riguardo, a certi radicali organici diatomici, la cui molecola contiene il proprio volume del radicale, come il cloruro di etilene $(\text{C}_2\text{H}_4)\text{Cl}_2$.

Il mercurio è un metallo bivalente, onde si combina con $\text{Cl}_2, \text{I}_2, \text{O}, \text{S}$ ecc.; i composti che ne derivano hanno nella nomenclatura la designazione di *mercurici*. Ma si conoscono eziandio altre combinazioni che contengono il doppio di mercurio nella loro molecola, come il calomelano Hg_2Cl_2 e sono detti *mercurosi*.

Il doppio atomo di mercurio che vi è racchiuso è ugualmente bivalente, per lo scambio fra i due atomi di due valenze.

Debray manifestò il sospetto che nel cloruro mercurioso il metallo vi sussista per un atomo solo e vi sia monovalente; deducendolo da ciò che il vapore del detto cloruro non è dissociabile, mentre dovrebbe esserlo qualora la sua molecola fosse conforme alla formola comune Hg_2Cl_2 , poiché dovrebbe discindere per cagione del calore in $\text{HgCl}_2 + \text{Hg}$.

Joergensen attribuisce invece al biioduro di mercurio la costituzione di un perioduro, considerandolo come ioduro mercurioso in combinazione coll'iodio Hg_2I_2 . Fu condotto a ciò dal riflesso che agisce sulla luce polarizzata come fanno altri perioduri, che

è isomorfo col cloruro mercurioso e lo sarebbe anche coll'ioduro mercurioso, qualora questo fosse noto in istato cristallino.

Comunque sia, stando con quasi tutti i chimici, adotteremo per le combinazioni mercuriche l'atomo Hg, e per le mercuriose il doppio atomo Hg², a somiglianza di quanto si fa pel rame, le cui combinazioni ramiche contengono Cu, e le rameose Cu².

MERCURIO (BASI AMMONIACALI DEL) (*chim. gen.*). — Dall'azione dell'ammoniaca sui sali mercuriali pigliano nascimento parecchi composti nei quali il mercurio sostituisce o parte dell'idrogeno od anche tutto nel gruppo dell'ammonio, onde si hanno basi ammonio-mercuriche, appartenenti tanto al mercurio rappresentato da un atomo solo bivalente, quanto da doppio atomo, pure bivalente. Tali composti furono studiati da Mitscherlich, Kane, Plantamour, Rammeisberg, Millon, Hirzel de Schmieder ed Hoffmann. Da prima furono considerati quali semplici prodotti di addizione dell'ammoniaca colle combinazioni mercuriali; poscia Kane ne interpretò la costituzione, ammettendo che contengono ammiduro di mercurio

AzH.Hg; opinione la quale fu alquanto modificata posteriormente, senza che fosse mutata nel suo concetto fondamentale.

Le basi ammonio-mercuriali si dividono in mercuriose ed in mercuriche, secondo che racchiudono (Hg²)" ovvero Hg". La nomenclatura con cui si sogliono denominare non procede conforme tra gli autori diversi, ed è veramente da lamentare che non si faccia maggiore risparmio di nomi nuovi, senza che una grave necessità non vi costringa. Noi daremo i sinonimi tra le due maniere di denominazione, attenendoci a quella preferita dal Willm nel *Dizionario di chimica del Wurtz*, dacchè ci è sembrata più propria per designare la costituzione dei singoli composti.

Le basi ammonio-mercuriche si dividono in due classi maggiori, secondo che racchiudono (Hg²)" od Hg". Talvolta contengono Hg unito ad una molecola d'idrossile, onde il gruppo monatomico (HgHO); in tale altra si può supporre il gruppo, pure monatomico, (HgCl)' o [(Hg²)Cl]'. Daremo la nota delle basi provenienti dal mercurioso e di quelle appartenenti al mercurico.

Mercurioso-ammonii.

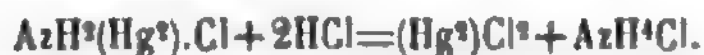
Mercurioso-ammonio (sin. <i>dimercurosoammonio</i>)	AzH ² (Hg ²)".
Mercurioso-diammonio (sin. <i>mercuriosoammonio</i>)	Az ² H ⁶ (Hg ²)".
Dimercuroso-ammonio	Az(Hg ²) ² .
Trimercuroso-diammonio	Az ² H ³ (Hg ²)" ² .

Mercuri-ammonii.

Mercuri-diammonio (sin. <i>mercurammonio</i>)	(Az ² H ⁶ Hg")".
Mercuri-ammonio (sin. <i>dimercuri-ammonio</i>)	(Az ² H ⁴ Hg ²)", ovvero (AzH ² Hg)".
Trimercuri-diammonio (sin. <i>trimercurammonio</i>)	(Az ² H ³ Hg ²)".
Dimercuri-ammonio (sin. <i>tetramercurammonio</i>)	(Az ² Hg ⁴)", ovvero (AzHg ²)'.

Composti di mercurioso-ammonio.

Cloruro di mercurioso-ammonio, AzH²(Hg²).Cl.
— Noto anche col nome di clorammiduro mercurioso. Si forma allorchando si tratta coll'ammoniaca acquosa il calomelano; l'ammoniaca sottrae metà del cloro ingenerando cloruro d'ammonio. È una polvere nera che diviene grigia seccandola e non è alterata dall'acqua bollente. Scaldandola svolge azoto ed ammoniaca e fornisce un sublimato di calomelano e di mercurio (Kane). Seccata a 100° e trattata con acido cloridrico secco si scompone nei due cloruri mercurioso ed ammonico:



Bromuro di mercurioso-ammonio, AzH²(Hg²).Br.
— Polvere nera che si forma per l'azione dell'ammoniaca acquosa sul bromuro mercurioso.

Il bromuro mercurioso a secco può assorbire due molecole di gas ammoniaco, che perde scaldando.

Ioduro mercurioso-ammoniacale. — Non si sa per anco se possa considerarsi come ioduro di mercurioso-ammonio. È una polvere nera che s'ingenera tra l'ioduro mercurioso a freddo e l'ammoniaca liquida: seccandola perde quasi tutta l'ammoniaca. Per l'azione del calore si scompone in mercurio metallico ed in ioduro ammonico-mercurico.

Nitrato di mercurioso-ammonio.



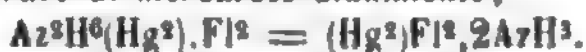
Quando si aggiunge ammoniaca ad una soluzione di nitrato mercurioso tanto neutra quant'è possibile, agitando le soluzioni per meglio mescolarle, si forma una polvere grigia pendente al nero, che si deve lavare rapidamente e seccare nello scuro. Non ha composizione costante, ed è noto comunemente col nome di *mercurio solubile dell'Hahnemann*. Frazionando il precipitato e raccogliendo quello che si depone pel primo, si ha il nitrato di mercurioso-ammonio.

Il mercurio solubile dell'Hahnemann si scompone alla luce. Trattato coll'acido cloridrico diluito e

freddo produce cloruro mercurioso, coll'acido cloridrico bollente si scioglie trasformandosi in cloro-mercurato di ammonio. Talvolta coll'acido cloridrico freddo dà origine ad un prodotto detonante. Si scioglie compiutamente nell'acido acetico, tranne un poco di mercurio; coll'ammoniaca in eccedenza si adoppia in mercurio libero ed in nitrato mercurico-ammonico basico.

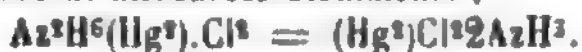
Composti di mercurioso-diammonio.

Fluoruro di mercurioso-diammonio.



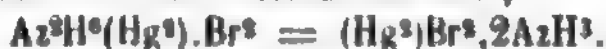
Il fluoruro mercurioso è decomposto dall'ammoniaca acquosa; tuttavia quando si espone secco ad una corrente di gas ammoniacco forma una combinazione nera, inalterabile all'aria, e che è decomponibile dall'acqua.

Cloruro di mercurioso-diammonio.



Quando si espone al gas ammoniacco il cloruro mercurioso ottenuto per sublimazione, annerisce assorbendo una piccola quantità del gas; operando col cloruro mercurioso preparato per via umida, in allora l'assorbimento del gas ammoniacco va fino al 7 per 100, ed il composto corrisponde alla formola data di sopra. È una polvere nera che perde l'ammoniaca per l'azione del calore.

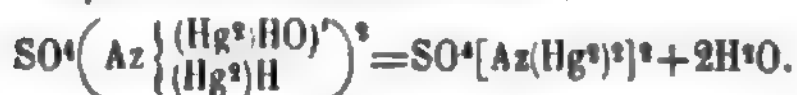
Bromuro di mercurioso-diammonio.



Il bromuro mercurioso a secco assorbe due molecole di gas ammoniacco, che indi perde a caldo.

Composti di dimercurioso-ammonio.

Solfato di dimercurioso-ammonio.



Polvere di un grigio cupo che fu ottenuta da Kane trattando il solfato mercurioso coll'ammoniaca liquida.



Trattandolo col solfuro di bario o coll'ioduro di potassio perde tutto il proprio azoto in istato d'ammoniaca, mentre il suo mercurio si depone in istato di solfuro o di biioduro. Scaldato colla potassa svolge metà dell'ammoniaca e dà origine ad una polvere gialla che è il cloruro di dimercurammonio idratato $\text{AzHg}^2\text{Cl}.\text{H}^2\text{O}$. Basta anche l'acqua bollente per produrre lo stesso effetto. Scaldato in corrente di acido cloridrico o trattato coll'acido in soluzione si converte in cloruro ammonico. Si scioglie nel sale ammoniacco e nel nitrato di ammoniaca.

L'acido solforico diluito lo trasforma in solfato di ammoniaca, in cloruro di ammonio e in bicloruro di mercurio; l'acido nitrico opera in modo somigliante. Stando a Kossman, si produrrebbero in tal caso dei

Scaldandola si scompone in acqua, in ammoniaca, indi in acido solforoso ed in ossigeno.

Composti di trimercurioso-diammonio.

Nitrato di trimercurioso-diammonio.



Si forma nella preparazione del mercurio solubile di Hahnemann, ed è il precipitato che si depone dopo avere raccolto il nitrato di mercurioso-ammonio. Fu analizzato da Kane e da Mitscherlich.

Composti di mercurammonio.

Cloruro di mercurammonio, $\text{AzH}^3\text{Hg}.\text{Cl}$; ovvero $\text{Az}^2\text{H}^4\text{Hg}^2.\text{Cl}^2$; ovvero $\text{HgCl}^2.\text{Az}^2\text{H}^4\text{Hg}$. — Composto che fu considerato da Hannel siccome una combinazione di ossido mercurico col sale ammoniacco e detto precipitato bianco infusibile, e da Kane clorammiduro mercurico. Si prepara precipitando il bicloruro di mercurio con ammoniaca in lieve eccedenza, lavando con un poco di acqua e seccando a blando calore:



La composizione varia però a seconda del modo di operare. Osservando le condizioni indicate si ottiene il cloroammiduro; quando il bicloruro di mercurio è in esuberanza e si lava con acqua calda, si forma il cloruro di dimercurammonio idratato; se il bicloruro è in grande eccedenza, piglia nascimento il cloruro di dicloromercurammonio. Lavando con acqua fredda il cloruro di dimercurammonio idratato, ovvero versando una soluzione bollente di bicloruro di mercurio nell'ammoniaca si hanno composti intermedi.

Il cloroammiduro di mercurio scaldato si decompone al dissotto del calor rosso, senza fondersi, in cloruro mercurioso, azoto ed ammoniaca; se il calore è mantenuto blando, si svolge ammoniaca e si sublima cloruro di cloromercurammonio, mentre il residuo non sublimato consta di un cloruro doppio di mercurio e di dimercurammonio:

composti definiti; coll'acido solforico sarebbe il composto



coll'acido nitrico un altro composto



Kossman facendo bollire il cloroammiduro di mercurio col cloruro di sodio e l'acido cloridrico ottenne una combinazione cristallizzata dei tre cloruri di mercurio, di sodio e di ammonio,



Quando si fanno agire il cloro od il bromo sul cloroammiduro si svolge azoto e si hanno o bicloruro o bibromuro di mercurio. Macinandolo coll'iodio e l'alcole succede uno scoppio violento, perché si produce ioduro di azoto.

Cloruro di cloromercurammonio,

Si prepara scaldando il bicloruro di mercurio in una corrente di gas ammoniacco, ovvero distillando dell'ossido mercurico col sale ammoniacco. È insolubile nell'acqua, che lo fa ingiallire per ebollizione prolungata. Stando a Kane, l'acqua bollente lo scompone in cloruro mercurico-ammonico ed in cloruro di mercurammonio. Somiglia al sublimato corrosivo; scaldandolo comincia a fondersi e indi si sublima senza perdita notevole di ammoniaca.

Cloruro di dicloromercurammonio,

Si forma trattando coll'ammoniaca il sublimato corrosivo, mantenendo questo in grande esuberanza. Lavandolo coll'acqua fredda si scompone e lascia una combinazione bianca insolubile di clorammiduro di mercurio col cloruro di dimercurammonio idratato:



Cloruro di mercurodiammonio, o cloruro doppio di mercurammonio e di ammonio:



Nota col nome di precipitato bianco infusibile. Per ottenerlo si prepara una soluzione di bicloruro di mercurio e di sublimato corrosivo in parti uguali per ciascuno, e si precipita col carbonato di soda: si depone in polvere bianca. Si può ottenere puranco bollendo clorammiduro di mercurio col sale ammoniacco.

Ad averlo cristallizzato Mitscherlich aggiunse una soluzione di sublimato corrosivo ad una mescolanza bollente di ammoniaca e di sale ammoniacco, seguitando finché il precipitato si ridisciolse, indi lasciò raffreddare. Si depose in piccoli ottaedri romboidali.

Scaldandolo si fonde in liquido giallo, svolgendo ammoniaca e formando un sublimato di sale ammoniacco, di bicloruro e di protocloruro di mercurio. Trattato coll'acqua bollente si trasforma come fa il clorammiduro. Si scioglie negli acidi, compreso l'acido acetico.

Bromuro di mercurammonio,

È il bromammiduro di mercurio. Polvere bianca, insolubile nell'acqua e nell'alcole, la quale piglia nascimento per l'azione dell'ammoniaca sul bromuro mercurico. Scaldandolo svolge ammoniaca, e dà un sublimato di bromuro di bromomercurammonio, lasciando un residuo della composizione

*Bromuro di bromomercurammonio,*

Polvere bianca ed amorfa che si ottiene col gas am-

moniacco sul bromuro mercurico secco e caldo.

Ioduro d'iodomercurammonio,

Quando si bagna con ammoniaca concentrata il biioduro di mercurio, questo passa dal rosso al bianco, indi si discioglie lasciando un residuo di colore rosso bruno, che è l'ioduro di dimercurammonio idratato. Dalla soluzione si depongono per evaporazione all'aria aghetti bianchi, mentre nelle acque madri rimane ioduro di ammonio. Si ritrae ancora precipitando il biioduro di mercurio sciolto negli ioduri alcalini, o anche (in cristalli giallognoli) aggiungendo ammoniaca ad una soluzione concentrata d'iodomercurato di potassio.

Ioduro di mercurodiammonio,

Si forma a secco, stando al Rose, coll'espore il biioduro di mercurio secco all'azione del gas ammoniacco: cresce del 7 per 100 in peso, diventa bianco, e perde facilmente l'ammoniaca stando all'aria.

Nessler l'ottenne combinato con $3\text{H}^2\text{O}$ (9,4 per 100) facendo agire l'ammoniaca concentratissima ed in grande esuberanza sul biioduro di mercurio: facendolo indi ridisciogliere nell'etere ed evaporandolo in corrente di gas ammoniacco, rimane anidro.

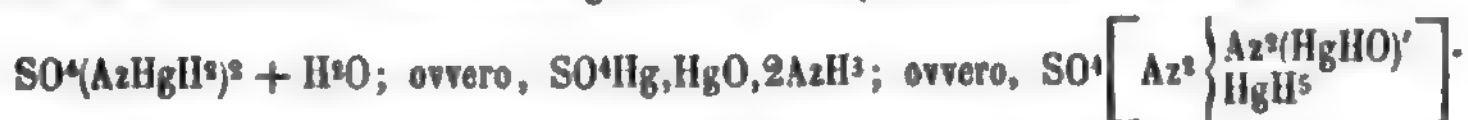
Cristallizza in aghetti. Trattato con molt'acqua, perde tutta l'ammoniaca; con poc'acqua, da prima ingiallisce, poi imbruna, convertendosi probabilmente in ioduro di dimercurammonio. Si scioglie in parte nell'alcole, lasciando un residuo bruno; la soluzione, a cui si aggiunge potassa, dà un precipitato di un bruno di chermes, o giallo. Fu proposto da Nessler come reattivo dell'ammoniaca, dacché produce con essa l'effetto che dicemmo per la potassa.

Nitrato di mercurammonio. — Taluno lo considerò anche come nitrato di dimercuridrossildiammonio:



Facendo una soluzione di trimercuridiammonio nel nitrato di ammoniaca, e ponendo ad evaporare, si depone in cristalli gialli. Si forma puranco in cristallini a stella quando si soprassatura una soluzione di nitrato mercurico con ammoniaca fino a che si ridisciolga il precipitato che si manifesta, e indi si evapora il liquido filtrato (Meyer). È decomposto facilmente dai solfuri alcalini e dall'acido cloridrico; si lascia difficilmente intaccare dagli alcali.

Allorquando la soluzione da cui si deposero i cristalli è concentrata, depone un nuovo sale in aghetti, che è un nitrato doppio (vedi *Nitrato di dimercurammonio e di ammoniaca*).

Solfato di mercurammonio,

Il solfato neutro fu ottenuto da Millon tra i pro- || dotti dell'azione dell'ammoniaca sul solfato mercurico.

rico. Per lo più è in istato di sale basico con $\frac{1}{2}$, 2, 3 molecole di ossido mercurico; il secondo corrisponde al solfato della base di Millon.



Per ottenerlo si aggiunge a poco a poco ossido mercurico ad una soluzione fredda di solfato di ammoniaca, e si evapora nel vuoto.

Cristallizza in cristalli appartenenti al tipo ortorombico; a 115° rimane anidro e diventa rossigno. È decomposto dalla potassa fredda e dall'acqua in una polvere bianca; dalla potassa bollente è indotto a deporre ossido di mercurio; è solubile nei sali ammoniacali. La polvere bianca prodotta dall'acqua finchè non sottrae più solfato di ammoniaca è il solfato dimercurico-diammonico; un altro composto ingenerato dall'acqua bollente è il turbit ammoniacale.

Composti di dimercurammonio.

Ossido di dimercurammonio anidro, $(\text{AzHg}^2)^2\text{O}$.

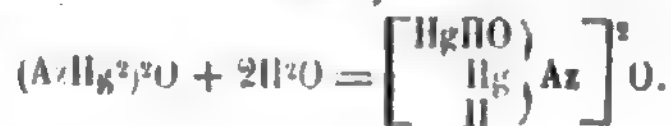
— Si forma allorchando si fa agire l'ammoniaca sull'ossido di mercurio, operando con pressione od a bassa temperatura, oppure allorchando si tratta l'ossido mercurico coll'ammoniaca alcolica.

Weyl insegnò di procedere nel modo seguente: abbiassi un cannello piegato in due braccia, in uno dei quali si contenga ossido di mercurio mantenuto freddo a 0° , mentre nell'altro si abbia del cloruro d'argento ammoniacale, che si scalda per isvilupparne ammoniaca. L'ossido di mercurio assorbe il gas ammoniacale di mano in mano che si sprigiona, e piglia l'aspetto di una polvere gialla, che è l'ossido triidratato, il quale però scaldato a 80° col gas ammoniacale perde 2 molecole d'acqua, facendosi di un bruno chiaro, ed a 100° perde la terza molecola diventando bruno cupo. Qualora si continuasse di troppo col gas ammoniacale si avrebbe un corpo facilissimo a scoppiare, solubile nell'acido cloridrico, lasciando un residuo di cloruro mercurioso.

L'ossido di dimercurammonio si decompone stando alla luce, con separazione di metallo libero. Stando all'aria assorbe acido carbonico e perde ammoniaca. Scaldandolo imbruna e scoppia. Non contiene punto d'idrogeno. Trattato con soluzione alcolica di acido cloridrico, gli si combina crescendo di volume, senza che però moti d'aspetto; il composto che ne deriva è il cloruro di dimercurammonio, insolubile nell'acido nitrico diluito, solubile nell'acido cloridrico, e che scoppia al calore.

L'acqua e gli acidi caldi decompongono l'ossido di dimercurammonio togliendogli ammoniaca.

Ossido di dimercurammonio idratato, od ossido d'idrossildimercurammonio,



Solfato di mercurio-diammonio, o solfato di mercurammonio e di ammoniaca,

È la base ammonio-mercurica di Millon, il quale la rappresentò colla formola $3\text{HgO}.\text{Az}^2\text{H}^4\text{Hg}$.

Fu descritto da Fourcroy e Thenard, indi da Guibourt, i quali lo credettero una combinazione di ossido di mercurio e di ammoniaca. Kane fece conoscere che contiene ammiduro di mercurio, e Millon ne dimostrò le proprietà basiche.

Si produce allorchando si fa agire l'ammoniaca concentrata sull'ossido di mercurio ottenuto per precipitazione, dacchè l'ossido rosso reagisce più lentamente; ovvero quando si precipita con un alcali un sale mercurico-ammonico. È una materia gialla ed amorfa che contiene 3 molecole di acqua combinata, di cui perde i due terzi a 100° , ed il rimanente a 130° , alla quale temperatura è bruna, e corrisponde alla composizione $[(\text{AzHg}^2)\text{O}]^2 + \text{H}^2\text{O}$. Dunque ritiene gli elementi di una molecola d'acqua, per cui fu considerato da Wurtz come un ossido d'idrossildimercurammonio, a norma della seconda formola data di sopra.

La base ammonio-mercurica di Millon è insolubile nell'acqua e nell'alcole; quando è secca non soffre alterazione all'aria, ma quando è umida attrae l'acido carbonico e si fa bianca. È decomposta dalla luce; macinata in mortaio decrepita senza produrre scoppii violenti. Scaldandola, qualche volta scoppia, perchè forse in allora contiene azoturo di mercurio. Trattata colla potassa bollente rimane inalterata, tranne il caso in cui l'alcali sia concentratissimo. Si combina direttamente cogli acidi, ed ingenera dei sali, che gli alcali decompongono, rendendo libera la base senza che resti modificata. Si scioglie nel nitrato di ammoniaca e nel cloruro di ammonio, svolgendone ammoniaca e ingenerando i sali corrispondenti.

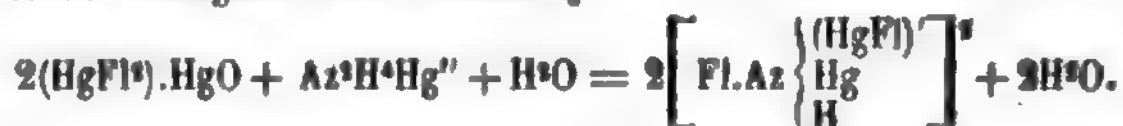
Cloruro di dimercurammonio idratato, ovvero cloruro d'idrossilmercurammonio, $\text{AzHg}^2\text{Cl} + \text{H}^2\text{O}$, ovvero $[\text{AzH}(\text{Hg}.\text{HO})\text{Hg}]\text{Cl}$. — È il cloruro della base ammoniomercurica di Millon, e si forma quando si tratta coll'acqua bollente il clorammiduro di mercurio, ovvero facendo agire il gas ammoniacale secco a 150° sull'ossicloruro $\text{HgCl}^2.3\text{HgO}$.

È una polvere gialla e pesante, pochissimo solubile nell'acqua, solubile negli acidi cloridrico e nitrico, decomponibile dall'ioduro di potassio, che la converte a caldo nell'ioduro bruno corrispondente, svolgendone un poco d'ammoniaca per effetto di un'azione secondaria. Trattandolo colla potassa bollente non isvolge ammoniaca, ma fornisce libera la base ammonio-mercurica. Si può ottenere in istato anidro e combinato col sale ammoniacale, nella pre-

parazione dell'ossido di dimercurammonio anidro, operando a norma del processo di Weyl.

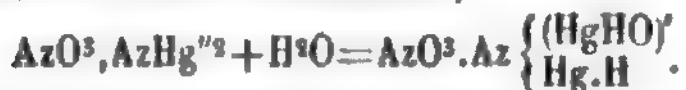
Cloruro doppio di dimercurammonio e di mercurio, $2(\text{AzHg}^2.\text{Cl}) + \text{HgCl}^2$, ovvero $\text{Az}^2\text{Hg}^2, 2\text{HgCl}^2$. — Rimane come residuo della decomposizione del cloroammiduro di mercurio, allorchando è sottoposto cautamente all'azione del calore. Ha l'aspetto di laminette cristalline rosse, che scaldate a 400° si decompongono in azoto, mercurio e protocloruro di mercurio. Si scioglie nell'acido cloridrico ingenerando cloruro d'ammonio e bicloruro di mercurio; resiste inalterato e senza disciogliersi all'acido nitrico concentrato bollente, agli alcali diluiti ed all'acido solforico diluito.

Ioduro di dimercurammonio idratato, ovvero ioduro d'idrossilmercurammonio, $\text{AzHg}^2\text{I} + \text{H}^2\text{O}$ ovvero $[\text{Az}(\text{HgHO})\text{HgH}]\text{I}$. — Piglia nascimento dalla reazione a caldo tra il biioduro di mercurio e l'ammoniaca concentrata ed in grande eccedenza. Dapprima è giallo, indi a poco a poco diventa di un bruno di chermes; si purifica trattandolo coll'etere, che scioglie il biioduro di mercurio non intaccato, e l'ioduro d'iodomercurammonio che si forma nella reazione. Si può anche conseguire dalla reazione

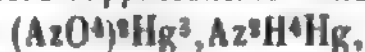


Si separa a poco a poco, immediatamente a caldo, da una soluzione di fluoruro mercurico a cui si aggiunge ammoniaca. Ha l'aspetto di una sostanza gelatinosa, che nel disseccare piglia forma di polvere, ed avente la composizione data di sopra.

Nitrato di dimercurammonio,



Può anche essere rappresentato dalla formola



ed essere corrispondente al cloroammiduro mercurico.

Si prende una soluzione diluita e calda di nitrato mercurico e si tratta con ammoniaca in lieve eccedenza; esso si forma immediatamente, come pure s'ingenera dall'azione dell'acqua sul nitrato di trimercurdiammonio.

È una polvere bianca e granulosa, che ingiallisce al calore e poi si scompone. Rimane inalterato a fronte della potassa bollente. Trattato coll'acido cloridrico per ebollizione svolge vapori nitrosi; a freddo lo scioglie senza decomporlo, e lo abbandona diluendo con acqua. Si scioglie ugualmente nell'ammoniaca, d'onde è riprecipitato dall'acqua.

Nitrato basico di dimercurio-ammoniacale,

$\text{AzO}^3, \text{Az}(\text{HgHO})^2\text{Hg}$, o $(\text{AzO}^3)^2\text{Hg}, 4\text{HgO}, \text{Az}^2\text{H}^4\text{Hg}$. L'ammoniaca in esuberanza lo precipita dalla soluzione concentrata di nitrato mercurico. È di un bianco giallognolo. Spesso è commisto col nitrato di trimercurammonio e col nitrato precedente.

dell'ammoniaca a 180° sull'ossioduro di mercurio, conforme all'equazione



Affine di ben riuscire nella preparazione, Weyl procedette come per l'ossido anidro di dimercurammonio, cioè con ioduro di mercurio nell'estremo raffreddato del tubo a due bracci, e con cloruro di argento ammoniacale nell'altro estremo che si scalda.

Si può eziandio ottenere mediante l'azione della potassa sull'ioduro di mercuri-diammonio, o per quella dell'ioduro di potassio sul cloruro corrispondente.

Ioduro di dimercurammonio anidro, $(\text{AzHg}^2)\text{I}$. — Weyl l'ottenne, ma instabilissimo, trattando sotto pressione il biioduro di mercurio coll'ammoniaca anidra.

È una polvere bruna, che si fonde al calore, e si decompone con violenza. Si scioglie nell'ioduro di potassio, svolgendo ammoniaca, formando iodomercurato di potassa, e lasciando potassa libera; si scioglie pure decomponendosi nell'acido cloridrico caldo. Non soffre alterazione dalla potassa.

Fluoruro di fluodimercurammonio,



Hirzel, trattando più volte l'ossido mercurico, da prima con una soluzione fredda di nitrato ammonico, indi con soluzione calda dello stesso, ottenne un altro nitrato basico, della composizione



Solfato di dimercurammonio, ovvero d'idrossilmercurammonio,



È il *turbid ammoniacale*, e si ottiene facendo agire l'ammoniaca sul solfato mercurico.

Polverizzato che sia, si scioglie copiosamente nell'ammoniaca, d'onde si depone inalterato, aggiungendo acqua.

È una polvere bianca e pesante mentre è umida, gialliccia quando è secca, che imbrunisce al calore, svolgendo azoto, acqua, un poco d'ammoniaca, e lascia un residuo di solfato mercurioso.

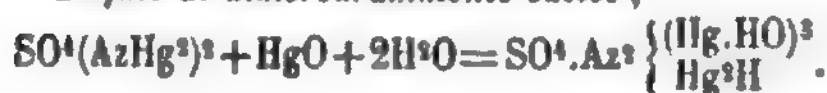
Fu dapprima studiato da Fourcroy; più tardi analizzato da Kane. Si scioglie lievemente nell'acqua, facilmente negli acidi cloridrico e nitrico. Coll'acido solfidrico si converte in solfuro mercurico ed in solfato di ammoniaca. Si può averlo in croste cristalline, dure e splendenti quando se ne evapora la soluzione ammoniacale nell'aria libera.

Se facciasi l'evaporazione in atmosfera di gas ammoniacale, in campana contenente calce viva, depone,

a termine di più settimane, grossi prismi, efflorescenti e fusibili, che l'acqua decompone precipitando turbit ammoniacale. I cristalli non hanno composizione costante; raccogliendo di tempo in tempo i cristalli ed analizzandoli si raccolgono tre sali, di mono- di- e tri-mercurammonio.

Miller avendo fatto sciogliere l'ossido idratato di dimercurammonio nel solfato di ammoniaca, si svolse ammoniaca, e n'ebbe un liquido d'onde l'acqua non precipitò turbit ammoniacale; dunque conteneva un solfato mercurico-ammoniacale diverso.

Solfato di dimercurammonio basico,



Hirzel lo preparò trattando con potassa il solfito mercurico-ammonico. È un precipitato bianco.

Carbonato di dimercurammonio, o d'idrossildimercurammonio,



Quando si espone all'aria l'ossido idratato di dimercurammonio l'acido carbonico è assorbito, e si forma una polvere giallognola, indecomponibile dall'acqua; è il carbonato di dimercurammonio.

Si ottiene più sollecitamente col mezzo di una corrente di gas carbonico nell'acqua in cui fu stemperato il detto ossido.

Hirzel l'ottenne con $\frac{1}{2}\text{H}^2\text{O}$ di meno, facendo bollire ossido mercurico in polvere finissima con carbonato di ammoniaca in esuberanza.

Il carbonato preparato col processo di Millon può essere lavato con acqua fredda senza che si scompenga. Secco che sia, sostiene una temperatura di 130° senza che si alteri; ma crescendo il calore perde molt'acqua; a 145° imbrunisce alquanto, ma non perde più acqua; tra 180 a 200° si scompone perdendo ammoniaca ed altr'acqua, e formando un



L'iodato di dimercurammonio non fu ottenuto che in combinazione coll'iodato di ammoniaca, come appare dalla formola data.

Millon lo preparò facendo digerire l'iodato di mercurio nell'ammoniaca acquosa. Scaldato a 180° non diminuisce di peso; a calore più forte scoppia, ingenerando biioduro di mercurio.

Fosfato di dimercurammonio e di mercurio,



Hirzel lo preparò coll'ossido mercurico giallo, ottenuto per precipitazione, fatto bollire col fosfato di ammonico.

Fu preparato da Schmieder aggiungendo potassa diluita al solfato di mercurodiammonio. Seccandolo a 115° rimase coll'aspetto di una polvere gialla.

Quando la precipitazione si fa colla potassa, essendovi acido cloridrico nella soluzione di solfato di dimercurammonio, ne precipita una polvere bianca, che ingiallisce a 115° , e che contiene



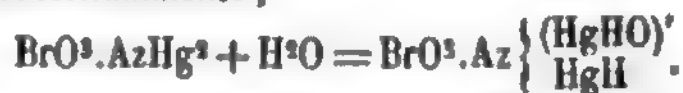
analoga al solfato basico. Schmieder ottenne anche altri sali della stessa categoria.

Solfito di dimercurammonio e di mercurio,

residuo il quale contiene molto acido carbonico, sebbene non faccia effervescenza cogli acidi; trattato però con acido cloridrico concentrato si scompone, sprigionando un gas e decrepitando.

Dall'ossido di mercurio ed una soluzione di carbonato ammonico fredda si forma una polvere bianca della formola $\text{CO}^2(\text{AzHg}^2)^2 + \text{H}^2\text{O}$, che è il carbonato monidrato, decomponibile rapidamente alla luce, pigliando un colore grigio.

Bromato di dimercurammonio, ovvero di dimercuridrossilammonio,

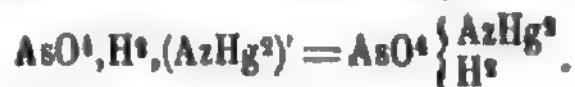


Allorchè si fa agire l'ammoniaca in lieve eccedenza sul bromato mercurico, si depona con lentezza un precipitato bianco giallognolo che è il bromato designato. Scaldandolo scoppia con violenza; bollito colla potassa soffre lieve alterazione; trattato coi solfuri alcalini e l'ioduro di potassio svolge ammoniaca.

Iodato di dimercurammonio o di dimercuridrossilammonio,

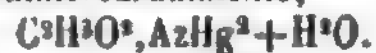
È un composto bianco ed insolubile, indecomponibile dalla potassa, decomponibile con sviluppo di ammoniaca dall'ioduro di potassio e dai solfuri alcalini.

Arsenato di dimercurammonio,



Composto bianco che si forma trattando l'arsenato di ammoniaca coll'ossido mercurico (Hirzel). Può essere considerato come il metarsenato di dimercuridrossilammonio, $\text{AzO}^3.\text{Az}(\text{HgHO})\text{HgH}$.

Acetato di dimercurammonio,



Si forma trattando l'ossido di mercurio coll'acetato

di ammoniaca. È cristallizzato; seccato a 100° rimane coll'aspetto di una polvere bianco-gialliccia.

Ossalato di dimercurammonio,



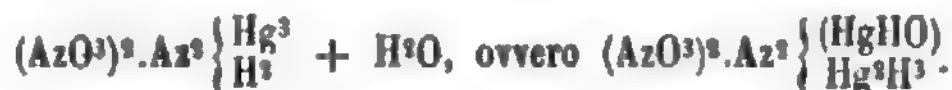
Millon l'ottenne digerendo l'ossalato mercurico con ammoniaca in eccedenza, e lavando il prodotto finché il lavacro cessò di manifestare reazione alcalina.

Hirzel lo preparò colla digestione dell'ossido mercurico nell'ossalato di ammoniaca.

È una polvere bianca, amorfa, che scoppia scaldandola.

Composti trimercurici.

Nitrato di trimercurammonio,



Precipitato bianco e tenue che si forma deponendosi con lentezza quando si aggiunge ammoniaca, ma non in eccedenza, ad una soluzione poco acida

di nitrato mercurico. Si produce eziandio bollendo per qualche istante il nitrato trimercurico con una soluzione di nitrato di ammoniaca:



Può essere seccato fino a 100° senza alterazione. Trattato coll'acqua bollente perde nitrato di ammoniaca e si converte nel nitrato di dimercurammonio. Si scioglie nel nitrato di ammoniaca con ammoniaca libera, e ingenera nitrato di mercurammonio. Resiste alla potassa.

MERCURIO (COMBINAZIONI COI METALLOIDI) (*chim. gen.*). — Il mercurio si ha combinato colla massima parte dei metalli, e dimostra una singolare propensione specialmente verso gli alogeni ed il solfo. In generale tali composti sono volatili a temperatura elevata, fatta eccezione per gli ossidi, dacché si scompungono quando si tenta di sublimarli.

Cloruri di mercurio. — Il mercurio ed il cloro si uniscono in due proporzioni diverse, dando origine al cloruro mercurioso ed al cloruro mercurico.

Cloruro mercurioso, Hg^2Cl^2 . — Porta anche i nomi di protocloruro di mercurio, di calomelano, di mercurio dolce, e fu mentovato per la prima volta da Beguin nel secolo decimosettimo, ed un anno più tardi da Osvaldo Croll. Si riscontra in natura in cristalli dimetrici, aventi un colore bianco sucido, splendore adamantino, pellucidità in sottili lamine, ed apparendo giallo quando si scaldisce.

Si prepara in più maniere, tanto per via secca quanto per via umida.

Per via secca si sogliono seguire i processi seguenti:

1° Si macinano insieme 4 parti di bicloruro di mercurio e 3 parti di mercurio metallico, inumidendo di quando in quando la mescolanza con un poco di

acqua o di alcole. Si seguita a macinare finché il mercurio rimane estinto, e l'operazione si fa in mortaio di legno.

Durante la macinazione già una parte del bicloruro si converte in calomelano. Si versa la materia in matraccio di vetro che si scalda in bagno di sabbia finché il prodotto sia sublimato. Trautwein consigliò di scaldare la mescolanza macinata, a blando calore, per alcune ore, poi polverizzarla, e indi procedere alla sublimazione.

2° Un altro processo consiste nel preparare una mescolanza intima in parti uguali di cloruro di sodio e di solfato mercurioso, d'introdurla in grande matraccio di vetro di fondo piatto, e di sublimare in bagno di sabbia. Siccome il solfato mercurioso può contenere del solfato mercurico, perciò è utile di macinarlo da prima con un poco di mercurio metallico.

Planche usò di macinare insieme 8 parti di mercurio metallico, 18 parti di solfato mercurico secco e 6 parti di acqua finché il metallo rimanga estinto, indi aggiungere sal comune e sublimato.

3° Si estinguono due molecole di mercurio con due molecole di sal comune ed una molecola di perossido di manganese; si aggiungono due molecole di acido solforico concentrato e si sublima. Sul fondo del matraccio rimane come residuo una mescolanza di solfato di soda e di solfato di manganese.

4° Si macina mercurio metallico con sale comune, solfato ferrico ed un poco di acqua fino a compiuta estinzione, indi si sublima. La reazione succede a norma dell'equazione



Il cloruro mercurioso preparato coi processi descritti fino ad ora è in massa compatta e cristallina, onde dev'essere polverizzato e lavato accuratamente con un poco di alcole, perché suole contenere una piccola quantità di sublimato corrosivo. Volendolo ottenere in polvere molto fina nell'atto stesso della sua preparazione, si usa una disposizione speciale, per cui nell'atto nel quale si sublima, ed essendo

peranco in vapore, rimane raffreddato, e precipita in polviscolo finissimo senza cristallizzare.

Quando si ottiene per questa maniera porta il nome di *calomelano a vapore*. A tale oggetto si scalda o il cloruro mercurioso già formato o la mescolanza d'onde piglia nascimento entro cilindri di ghisa o di terra della lunghezza di 8 a 9 decimetri e del diametro di 3 a 4 decimetri, posti orizzontal-

mente in forno, i quali sono ristretti nell'estremo aperto, con cui s'innestano in un recipiente d'arenaria od in una camera di mattoni avente 3 metri cubici incirca di capacità. Il vapore del calomelano condensandosi frammenzo l'aria contenuta nella camera, precipita in polvere senza agglomerarsi. Si raccoglie e indi si lava accuratamente per separarne quel tanto di bicloruro che può contenere.

Si ottiene per via umida nei modi che stiamo per dire.

1° Si fa una soluzione calda e diluita di nitrato mercurioso e si precipita con cloruro di sodio in eccedenza; si lava accuratamente il precipitato con acqua fredda. Il prodotto ricavato da questo processo fu proposto da Scheele, ed è in polvere di grandissima finezza, onde possiede un'attività terapeutica maggiore di quella del calomelano comune.



Sartorius osservò che la decomposizione del bicloruro di mercurio si ottiene più compiuta sciogliendo 1 parte del composto mercuriale in 80 parti di acqua e saturando il liquido con acido solforoso, mentre si mantiene a temperatura tra 70 ed 80°.

Il cloruro mercurioso sublimato cristallizza in prismi quadratici terminati da punte ottaedriche, aggregati insieme in masse compatte e fibrose di un bianco grigiognolo. Karsten ne trovò la densità eguale a 6,992; Boulay eguale a 7,140; Ugo Schiff eguale a 6,560. Si sublima a temperatura più elevata del sale ammoniaco, cioè fra 420 e 500°, senza fondersi in precedenza (Marignac).

La densità del suo vapore fu trovata uguale ad 8,35 a 120,5 rispetto all'idrogeno, da Mitscherlich; uguale ad 8,21 a 118,6 da Deville e Troost. La densità teorica, ammessa la formola Hg^2Cl^2 , sarebbe di 16,7 ovvero 235,5. Tale formola rappresenta adunque 4 volumi di vapore, per cui, ad ispiegare l'anomalia, è necessario supporre che si dissocia nel vaporizzare, dividendosi come nell'equazione



Erlenmeyer osservò di fatto che verso 360° si manifesta un principio di dissociazione, dappoiché una lamina d'oro immersa nel vapore del calomelano imbianchisce amalgamandosi col mercurio metallico. Odling e Marignac verificarono lo stesso effetto. Debray, per lo contrario, non vide imbianchire la lamina d'oro nel vapore di calomelano a 440°, il che indicherebbe che non soggiace a dissociazione.

Quando si polverizza il cloruro mercurioso sublimato piglia un lieve giallognolo; confricandolo diventa fosforescente.

È insolubile nell'alcole e quasi insolubile nell'acqua: Dumas trovò che occorrono 12,000 parti di acqua bollente per discioglierne 1 parte. Nondimeno Pfaff osservò che l'acido cloridrico produsse un lieve

Buchner, Mialhe ed altri osservarono che suol contenere un poco di soltonitrato di mercurio, per cui fa d'uopo di filtrare la soluzione già diluita del nitrato, prima di aggiungervi il cloruro di sodio, indi far digerire il precipitato col liquido, in cui rimane cloruro di sodio in eccesso. Si può conseguire lo stesso effetto aggiungendo una piccola quantità di acido nitrico nella soluzione del nitrato mercurioso. Dumas e Mialhe osservarono che il calomelano precipitato come dicemmo contiene in aderenza tracce di cloruro di sodio che non si possono togliere col mezzo dei lavacri.

2° Un altro processo consiste nello sciogliere bicloruro di mercurio in 20 parti di acqua fredda, e indirizzarvi una corrente di gas solforoso, con che si depone il calomelano. La reazione succede come dall'equazione

intorbidamento in una soluzione diluitissima di nitrato mercurioso in 250,000 parti di acqua. Non ha odore ed è insipido. Fatto bollire a lungo coll'acqua si decompone lievemente; l'acqua contiene una tenue quantità di bicloruro, mentre un poco di mercurio rimane colla parte del calomelano inalterata. Stando a Guibourt, l'ossigeno sciolto nell'acqua rimane assorbito e ingenera ossicloruro mercurico.

Scaldato in corrente di vapore di fosforo ingenera fosfito di mercurio e tricloruro di fosforo; scaldandolo pure con piccola quantità di solfo produce cinabro e bicloruro di mercurio; con quantità maggiore fornisce cinabro e cloruro di solfo:



Macinandolo con iodio ed acqua forma bicloruro che si scioglie e biioduro che resta indissolto.

Immerso nell'acido solforoso a freddo volge al grigio; facendolo bollire nel liquido diventa di un grigio nero e perde nuovo cloro. Esaminando la polvere nera col microscopio, non vi si scorgono globetti metallici, ma tenendola al calore in campanella si sdoppia in calomelano ed in metallo, il che porterebbe a credere che fosse un sottocloruro. Coll'acido solforico concentrato e freddo il cloruro mercurioso non reagisce: scaldando svolgesi anidride solforosa e si formano bicloruro e solfato mercurici.

Col cloro si converte in bicloruro e fa il simile coll'acqua regia; coll'acido nitrico caldo dà nascimento a bicloruro ed a nitrato mercurici; coll'acido cloridrico, bollendo, si sdoppia in bicloruro che si discioglie ed in mercurio metallico; se interviene l'aria assorbe ossigeno e si scioglie per intero in bicloruro.

Coll'acido cianidrico lascia mercurio libero, mentre nel liquido si trovano cianuro di mercurio ed acido cloridrico. Questa osservazione, fatta primamente da Scheele, deve rettificare nel modo seguente: che

non tutto si decompone quand'anche l'acido cianidrico sia in esuberanza, e che la polvere nera risultante, messa a scaldare, dà vapori di cloruro mercurioso, un poco di gas permanente ed una polvere carbonosa (Soubeiran).

In contatto di molti metalli, sì a secco che per via umida, cede il cloro. Bollendolo con rame ed acqua se ne ha una soluzione verde, mentre il metallo si copre di una pellicola nera, d'onde l'acido cloridrico estrae rame, lasciando un residuo di mercurio metallico. Scaldato a secco con un alcali svolgesi ossigeno e mercurio, mentre s'ingenera cloruro alcalino; colle soluzioni acquose alcaline si trasforma in ossido nero; fa l'ugual cosa coll'ammoniaca liquida, tranne che si discioglie metallo.

Coi carbonati alcalini e terroso-alcalini si comporta come segue: col carbonato di ammoniaca diventa grigio e si scioglie quasi per intero, rimanendo un poco di mercurio indisciolti; col carbonato di magnesia ed acqua non reagisce a freddo, ma scaldando svolgesi anidride carbonica, si separa mercurio, e si scioglie ossido di mercurio che rimane combinato colla magnesia (Buchner); col carbonato di calce, operando ugualmente, si converte in ossido mercurioso (o mercurico) ed in mercurio metallico, formandosi cloruro di calcio (Vogel); coi carbonati di barite e di stronziana fa l'ugual cosa, se non che la reazione procede più a rilento. Bollendolo con acqua e solfato di calce o solfato di soda, ne nascono cloruro di calcio e di sodio e solfato di mercurio.

Claus trovò che il calomelano contenuto nelle pillole di Lang, esaminate dopo parecchi anni, contenevano mercurio metallico e bicloruro: dunque si era decomposto da sé.

In contatto dei cloruri, dei bromuri e dei cianuri alcalini tende a scomporsi, sciindendosi in mercurio metallico e in bicloruro che si discioglie. Selmi, Mialhe ed altri dimostrarono con quanta facilità succeda nei cloruri, onde il consiglio di non propinarlo in medicina mescolato con quelli, acciò non si producano casi di avvelenamento.

L'albumina esercita eziandio un'azione decomponente su di esso, in ispecie digerendo a temperatura di 35 a 40°; si vede imbrunire a poco a poco, e s'ingenera solfuro di mercurio. Cogli ioduri, non solo alcalini, ma di magnesio, di zinco e di ferro produce ioduro verde mercurioso e cloruro metallico che si scioglie; l'ioduro mercurioso ingeneratosi rimane inalterato all'oscuro; ma posto alla luce ingiallisce, indi passa al rosso del biioduro.

Col cloruro stannoso cede cloro e fornisce mercurio ridotto; coi ferrocianuri solubili dà origine a cianuro di mercurio, onde il pericolo di mischiarlo col prussiato giallo come medicamento; coi solfuri di antimonio dà origine a solfuro nero di mercurio ed a triclورو di antimonio, lentamente a freddo,

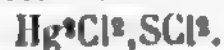
rapidamente a caldo. Nel solfato di ammoniaca si discioglie in abbondanza; pochissimo nel nitrato.

Il cloruro mercurioso è inquinato frequentemente da bicloruro, onde la necessità di lavarlo, dopo averlo macinato, sia con acqua, sia con alcole. Bounewyn raccomanda d'irrorarlo con un poco dell'uno o dell'altro liquido e d'immergervi una lamina di ferro pulita; se vi è sublimato corrosivo si copre di una macchia nera, mentre rimane pulita quando non ve ne sia: basta $\frac{1}{10000}$ di bicloruro perché la macchia si renda manifesta.

Combinazioni del cloruro mercurioso con altri composti. — Il cloruro mercurioso non forma composti coi cloruri alcalini, come fa con tanta tendenza il cloruro mercurico; per lo contrario, si unisce con qualche cloruro metallico e metalloidico.

Cloruro mercurioso ed ammoniaca. — Il gas ammoniacale è assorbito dal cloruro mercurioso, con che s'ingenera il composto $\text{Hg}^2\text{Cl}^2, 2\text{AzH}^3$, contenente 7,38 di ammoniaca per 100 p. del cloruro secco. È una polvere nera che perde ammoniaca stando all'aria, rimanendone di nuovo calomelano bianco.

Cloruro mercurioso e cloruro di solfo,



Si ottiene macinando intimamente 27 parti di sublimato corrosivo e 11 parti di fiori di solfo lavati e secchi, scaldando poi la mescolanza in cassula di porcellana coperta con un imbuto di vetro; il nuovo composto si forma coll'aspetto di una efflorescenza bianca in cristalli minuti. Si lascia raffreddare, si toglie la sfioritura e si ripete l'operazione scaldando finché ne apparisce di nuova. Si può anche preparare mescolando calomelano e cloruro di solfo in modo da farne una pasta dura che si scalda dentro storta a blando calore dopo averla tenuta a sé per ventiquattr'ore. In tal caso distilla l'eccedenza del cloruro di solfo, la massa gradatamente si fonde e piglia un color rosso, sublimandosi in ultimo in prismi rettangolari dritti con sommità rombiche. È un composto di un bianco gialliccio a freddo, volatile, decomponibile immediatamente dall'acqua con formazione di 94,45 per 100 di bicloruro di mercurio e 5,55 di solfo.

Cloruro mercurioso e cloruro stannoso,



Si prepara mescolando 24 parti di calomelano con 4 parti di amalgama di stagno (1 parte di mercurio e 3 parti di stagno), decantando il mercurio che si separa quando si tiene a calore crescente fino a 250° in una storta empitane per un quarto. Si lascia raffreddare la materia, si scalda in un matraccio a 300°, con che il nuovo composto si sublima in cristallini bianchi ed arborescenti, decomponibili dall'acqua e decomponibili pure da sublimazioni replicate, dividendosi in mercurio ed in cloruro stannico.

Cloruro mercurioso e cloruro platinico,
 $\text{PtCl}_4, 2\text{Hg}^+\text{Cl}^-$.

Si ottiene scaldando a 50° una mescolanza di calomelano col cloruro platinico in soluzione; filtrando il liquido caldo si depongono aghetti rettangolari, delicati ed incolori, uniti in fascetti, che si tingono in rosso alla luce e che sono decomposti dal calore. Nella parte che non si disciolse si trovano calomelano e platino metallico.

Cloruro mercurioso ed ossido platinoso. — Precipita coll'aspetto di una polvere bruna mescolando cloruro platinico e nitrato mercurioso ambedue in soluzione. Scaldandola si decompone in calomelano che si sublima ed in ossido platinoso che rimane.

Cloruro mercurioso ed anidride solforica. — Enrico Rose osservò che il calomelano assorbe i vapori di anidride solforica dando nascimento ad una massa translucida.

Cloruro mercurico, HgCl_2 . — Fu detto anche bicloruro di mercurio, deutocloruro di mercurio e sublimato corrosivo. È fra i composti mercuriali uno dei noti da più antico tempo, avendone Geber descritta la preparazione nell'ottavo secolo, distillando una mescolanza di mercurio, di vitriolo, di allume calcinato, di nitro e di sal comune.

Si produce in parecchi casi: per la combinazione diretta del mercurio col cloro in eccedenza; sciogliendo il mercurio nell'acqua regia contenente molto acido cloridrico; sciogliendo l'ossido di mercurio in quest'acido; distillando un sale mercurico con un cloruro fisso. Si forma eziandio per la decomposizione del cloruro mercurioso in molti casi.

Per prepararlo si seguono diverse vie:

1° Si fa una mescolanza intima di 11 parti di solfato mercurico, di 5 parti di sale marino decrepitato e di 1 parte di perossido di manganese, l'ultimo dei quali serve ad ossidare il solfato mercurioso che fosse contenuto nel solfato mercurico. S'introduce il misto polveroso in matracci di vetro di fondo piatto, a cui si sovrappone a capello un orciuolo d'arenaria, e posti in bagno di sabbia, nella quale i matracci devono star sepolti fin verso il collo. Si scalda da prima blandamente affine di scacciare l'acqua, indi si spinge più innanzi il calore, con che si sublima il cloruro mercurico. Rimane a capomorto una mescolanza di solfato di soda, di cloruro di sodio e di perossido di manganese. L'operazione dura otto ore o dieci al più; in ultimo si dà un colpo di fuoco per fondere parzialmente il sublimato e renderlo più compatto, e poi si lascia raffreddare e si rompono i matracci per estrarne il prodotto. È un'operazione pericolosa per la salute degli operai, di modo che torna indispensabile che si eseguisca sotto camino di buon tirante, affinché i vapori vengano portati via e dispersi nell'atmosfera.

2° Fleck prepara il sublimato corrosivo in atmo-

sfera di gas cloridrico, affine d'impedire che si formi contemporaneamente con esso una certa quantità di cloruro mercurioso. Si prendono 10 parti di mercurio puro in 12,5 parti di acido solforico a 66° , scaldando fino a che ne rimanga un residuo grigio che si mesce con 9 parti di cloruro di sodio, indi si procede alla sublimazione.

L'acido solforico eccedente nella mescolanza va decomponendo 1 parte del sale marino, per cui si svolge dell'acido cloridrico durante la sublimazione. Il sublimato riesce talmente compatto che non ritiene acido intrapposto.

3° Wagner insegnò di prendere solfato mercurico e decomporlo con acqua in modo da trasformarlo in turbit minerale o solfato di mercurio basico. Si tratta il turbit con acido cloridrico caldo, che ne ingenera cloruro mercurico, il quale si depone cristallizzato. Concentrando le acque madri se ne ritrae dell'acido solforico mercuriale, di cui si giova per preparare una nuova quantità di turbit.

4° Un'altra maniera di preparazione indicata da Wagner consiste nel decomporre il nitrato mercurico colla soda caustica, raccogliere l'ossido giallo che precipita, lavarlo accuratamente e farlo sciogliere nel cloruro di magnesio; 55,5 parti di cloruro di magnesio possono sciogliere 108 parti di ossido di mercurio, ingenerando 135,5 parti di bicloruro, mentre la magnesia precipita. Allorquando non importa che il bicloruro di mercurio resti in combinazione col cloruro di potassio, si può adoperare una soluzione calda di carnallite (cloruro doppio di magnesio e di potassio); si evapora a secco e ne rimane una massa salina contenente bicloruro di mercurio e cloruro di potassio, che si mette in opera per la preparazione di certi colori di anilina.

5° In Inghilterra si fabbrica il bicloruro di mercurio facendo agire direttamente il cloro sul mercurio scaldato.

6° È lodato come un buon metodo di preparazione quello di mescolare una soluzione concentrata e bollente di nitrato mercurioso con acido cloridrico concentrato finché si forma del precipitato; in allora si aggiunge altro acido cloridrico nella proporzione di quello versato in precedenza e si fa bollire fino a che tutto il precipitato sia disciolto.

La reazione succede a norma dell'equazione



La soluzione nel raffreddare depone il bicloruro di mercurio in bei cristalli.

Il bicloruro di mercurio ottenuto per sublimazione è in masse bianche pellucide, compatte, cristalline e friabili, della densità di 5,403 (Karsten); di 5,420 (Polidoro Boullay); di 5,320 (Ugo Schiff). Si fonde a 265° e bolle a 295° : la densità del suo vapore fu trovata uguale a 9,42 o 136 rispetto all'idrogeno:

la densità teorica sarebbe = 135,5. I cristalli che si formano per sublimazione sono ottaedri di base rettangolare ($m\ m = 10^\circ 85'$; $e' e' = 86^\circ 12'$). Quando si fa cristallizzare dall'acqua o dall'alcole è in prismi romboidali dritti, piatti, terminati a sbieco: in ambedue i casi i cristalli sono anidri.

È solubile nell'acqua, e Poggiale ne determinò la solubilità a temperature diverse, in 100 parti del liquido, come dalla tabella seguente:

Temperatura	Quantità del sale disciolto
0°	5,73
1°	6,57
2°	7,39
3°	8,43
4°	9,62
5°	11,34
6°	13,86
7°	17,29
8°	24,32
9°	37,05
10°	58,96

È molto più solubile nell'alcole, poichè bastano 2 parti $\frac{1}{2}$ del liquido a temperatura ordinaria ed 1 parte $\frac{1}{2}$ al calore dell'ebollizione. È ugualmente solubile nell'etere.

Si scioglie con grande facilità nell'acido nitrico, d'onde cristallizza senza essere decomposto; reagisce lentissimamente a caldo coll'acido solforico.

Possiede sapore acre ed astringente molto sgradevole ed è un forte veleno; tuttavia può essere amministrato, purché in piccole dosi.

In soluzione acquosa esposto alla luce si decompone e ne precipita cloruro mercurioso. Scaldato col solfo ingenera un doppio cloruro di solfo e di mercurio; nel vapor di fosforo, pure a caldo, svolge mercurio metallico e triclورو di fosforo. Macinato coll'iodio finisce per convertirsi in biiodoro rosso svolgendo cloruro d'iodio; in soluzione acquosa scioglie molto iodio che scompare, formandosi un cloroioduro di mercurio.

Coll'idrogeno solforato forma dapprima un solfocloruro giallo, indi protraendosi l'azione ne nasce solfuro nero. Coll'idrogeno fosforato, quando è in soluzione acquosa, forma un fosfocloruro di mercurio giallo; operando a secco si ha un sublimato giallo arancio di fosforo di mercurio. Coll'idrogeno arsenicato, quand'è in soluzione, dà nascimento ad un composto giallo bruno, che contiene arsenico e bicloruro di mercurio.

Coll'acido solforoso si converte dapprima in calomelano, e quando si protrae l'azione, in mercurio metallico. Produce reazioni uguali cogli acidi ipofosforoso e fosforoso, col cloruro stannoso e con altri agenti riduttori.

Scaldato col mercurio forma cloruro mercurioso. Mescolato con diversi metalli e scaldato perde o la metà od anche tutto il cloro, trasformandosi in calomelano ed in mercurio metallico, col quale il metallo decomponente spesso volte rimane combinato in amalgama. Quando è in soluzione acquosa soggiace pure a riduzione per opera di molti metalli. Lo zinco, il cadmio ed il niccolo ne precipitano rapidamente il mercurio; il ferro opera più lentamente; il piombo, il rame ed il bismuto procedono con anche maggiore lentezza. Comunemente si depono anche del cloruro mercurioso; tuttavia lo zinco ed il cadmio ne separano unicamente mercurio con cui si amalgamano, e l'amalgama di cadmio apparisce in begli aghi metallici. Il rame, quando la soluzione è concentrata, si copre di una pellicola nera e aderente, e contiene calomelano, mercurio ed ossido di rame; se la soluzione fu inacidita con acido cloridrico precipita soltanto mercurio metallico.

Una soluzione acida diluita fino ad $\frac{1}{1000}$ imbianca immediatamente il rame; allungandola molto di più, cioè fino ad $\frac{1}{10000}$ non opera a freddo, ma scaldando il rame si colora di un giallo d'oro, e si copre di mercurio aggiungendo acido cloridrico. In soluzione alcolica od eterea si comporta come fa in soluzione acquosa.

Cogli alcali caustici fornisce un precipitato giallo arancio di ossido mercurico; quando sono in quantità insufficiente ingenera un precipitato bruno di ossicloruro. Coll'ammoniaca depone un precipitato bianco di ossicloruro che passa in breve al rosso cupo. Colla calce e colla magnesia depone ossido giallo; inversamente, [facendo bollire ossido di mercurio con uno dei cloruri di calcio o di magnesio si forma bicloruro e ne precipita o calce o magnesia. Ciò succede per la grande tendenza che ha il bicloruro di mercurio a formare doppi cloruri, tanto che mescolando un cloruro alcalino al detto bicloruro, la calce e la magnesia non sono capaci d'indurvi precipitato.

I carbonati di calce e di magnesia decompongono il cloruro di mercurio incompletamente, separandone ossicloruro di mercurio.

Facendo bollire coll'ossido di mercurio produce diversi ossicloruri, a norma delle proporzioni delle sostanze reagenti.

Certe materie organiche, come lo zucchero e la gomma, impediscono la reazione della calce e della magnesia sul bicloruro, il quale è pur decomposto da parecchie materie organiche, riducendosi in cloruro mercurioso, e talvolta in mercurio metallico, specialmente quando vi concorre la luce. Coi formiati fornisce cloruro mercurioso a freddo, e mercurio libero per ebollizione; coi tartrati, collo zucchero, colla gomma si converte in calomelano, più facilmente a caldo che a freddo.

Coll'albumina dà nascimento ad un precipitato

bianco, insolubile nell'acqua, solubile in grande eccedenza dell'albumina stessa e nei cloruri alcalini. Tale precipitato, come osservò Fr. Selmi, non è assolutamente insolubile nell'acqua, poichè, per quanto se ne protragano i lavacri, l'acqua contiene lungamente mercurio disciolto. Mulder opinò che nella formazione del coagulo il bicloruro si adoppia in acido cloridrico ed in ossido di mercurio, d'onde cloridrato e mercurato di albumina; ma Fr. Selmi dimostrò che l'albumina e il bicloruro si uniscono inalterati, onde il precipitato in contatto colla fibrina le cede parte del composto mercurico, con che si ridiscioglie una quantità equivalente dell'albumina; cogli acidi fosforico ed arsenico e con molti acidi organici si scioglie, mentre cogli acidi minerali l'albumina che era combinata mantenendovi la condizione della sua solubilità, passa allo stato insolubile, ossia di albumina coagulata.

Il bicloruro di mercurio si combina pure coll'albumina coagulata, colla fibrina, col glutine e colla caseina, formando composti imputrescibili; ed è per ciò che fu usato per la conservazione dei cadaveri e delle pelli degli animali e degli insetti.

Cloridrato di bicloruro di mercurio. — Il cloruro mercurico si scioglie nell'acido cloridrico della densità di 1,158; a temperatura di 23°, 3 succede combinazione con sviluppo di calore. Adoperando 135,5 parti dell'acido (2 molecole) e 271 parti di bicloruro (1 molecola), si ha una soluzione della densità di 2,412, la quale si rappiglia in massa di aghetti cristallini per raffreddamento, bastando poi il calore della mano a liquefare di nuovo i cristalli. A temperatura maggiore l'acido cloridrico può sciogliere quattro volte di più di bicloruro, una parte del quale si deponde diluendo con acqua.

La composizione cristallizzata ha per formola $\text{HgCl}_2, \text{HCl}$.

Cloromercurati. — Il bicloruro di mercurio mostra grande tendenza a combinarsi cogli altri cloruri, con taluno dei quali forma delle combinazioni stabilissime. La sua tendenza a formare di tali composti si manifesta nel fatto che l'ossido di mercurio sposta la calce e la magnesia dai rispettivi cloruri per ingenerarne cloromercurato di calcio o cloromercurato di magnesio.

Cloromercurato di potassio. — Se ne conoscono parecchi.

1° $\text{HgCl}_2, 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$. Liebig l'ottenne aggiungendo dell'alcole ad una soluzione mista di sublimato corrosivo e di cloruro di potassio, e Bonsdorff evaporando la soluzione del cloromercurato seguente, che tosto descriveremo, dopo aggiuntavi una quantità di bicloruro uguale a quella che già contiene. È in prismi ortorombici, incolori e voluminosi, solubili nell'acqua e poco solubili nell'alcole.

2° $\text{HgCl}_2, \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$. Bonsdorff l'ottenne aggiun-

gendo una soluzione saturata a 30° di sublimato corrosivo, in eccedenza, ad una soluzione saturata a freddo di cloruro di potassio. Dapprima si depongono cristalli del sale che descriveremo in appresso, indi dalle acque madri cristalli del sale di cui ora si parla. Boulay l'ottenne pur anco saturando esattamente colla potassa il cloridrato di bicloruro di mercurio.

È in prismi di quattro faccie, schiacciati, uniti a stella, poco solubili nell'alcole.

3° $2\text{HgCl}_2, \text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$. Bonsdorff l'ottenne agitando una soluzione di cloruro di potassio, scaldata tra 50° e 60°, con sublimato corrosivo in polvere e lasciando poi raffreddare.

Cristallizza in aghetti rombici, solubilissimi nell'acqua e poco solubili nell'alcole.

4° $5\text{KCl}, 2\text{HgCl}_2, 2\text{H}_2\text{O}$. Fr. Selmi, trattando colla potassa caustica il bicloruro di mercurio in soluzione alcolica, feltrando e concentrando l'acqua madre, ottenne questo cloromercurato, che fu primo a deporsi in cristalli scoloriti.

5° $4\text{KCl}, 5\text{HgCl}_2, 3\text{H}_2\text{O}$. — Dalla detta acqua madre si deponde cristallizzato dopo che cristallizzò il precedente.

Cloromercurati di sodio. — Allorquando si fanno sciogliere 7 parti di cloruro di sodio in 20 parti di acqua e vi si fa digerire del bicloruro di mercurio a 15°, questo vi si discioglie in proporzione di 32 p. Voit osservò che aggiungendovi una piccola quantità di soda non succede precipitato; con una quantità maggiore si forma un precipitato bianco di ossicloruro, e poscia con una proporzione maggiore di soda si deponde ossido di mercurio.

1° $2(\text{HgCl}_2, \text{NaCl}) + 3\text{H}_2\text{O}$. Bonsdorff e Voit l'ottennero evaporando una soluzione di cloruro di sodio che fu dibattuta con sublimato corrosivo in polvere ed in eccedenza. Cristallizza in aghetti esagonali uniti in fascetti, inalterabili all'aria, fusibili a 100° nella propria acqua di cristallizzazione, la quale perdono a temperatura più elevata. Sono solubili in 0,33 parti di acqua a 15°.

2° $\text{HgCl}_2, 2\text{NaCl}$. Quando si aggiunge cloruro di sodio alla soluzione del sale precedente e si evapora, si depongono aghetti trasparenti, della data composizione, i quali si decompongono coll'acqua, risolvendosi in cloruro di sodio e nel cloromercurato già descritto.

Cloromercurati di ammonio. — Il bicloruro di mercurio manifesta una tendenza speciale a combinarsi col cloruro di ammonio. Si conoscono già parecchie combinazioni dei due cloruri.

1° $\text{HgCl}_2, 2(\text{AzH}_4\text{Cl}) + \text{H}_2\text{O}$. È il *sale di Alembroth*, e si prepara sciogliendo per ebollizione 271 parti di bicloruro di mercurio e 107 parti di sale ammoniaco, in modo che la soluzione sia satura. Nel raffreddare deponde prismi romboidali schiacciati, trasparenti, che diventano opachi a 40° e perdono a

100° tutta l'acqua combinata. Sono solubili in 0,66 parti di acqua a 10° ed in qualsivoglia proporzione nell'acqua bollente. Sono volatili ma non senza decomposizione; la densità del loro vapore a 440° fu trovata uguale a 3,50 ossia a 50,57 rispetto all'idrogeno: la teoria avrebbe dato 47,00. Deville e Troost considerando che la molecola del sale di Alembroth fornisce 8 volumi di vapore, ne conclusero che rimane dissociata interamente a 440°.

Wittstein osservò che facendo bollire l'ossido di mercurio con una soluzione di sale ammoniaco, si svolge ammoniacca e si forma il doppio sale ora descritto.

Il sale d'Alembroth sciolto nell'acqua ingenera cloroammiduro di mercurio per opera degli alcali ed anche dell'acqua contenente bicarbonato di calce in soluzione, e in questo caso operando a caldo. Lo zucchero sciolto col sale d'Alembroth e scaldando ne precipita calomelano.

2° $\text{HgCl}_2, \text{AzH}_4\text{Cl}$. Si prepara come il precedente, ma si deve restringere alla metà la proporzione del sale ammoniaco. A norma delle circostanze, si depono o anidro o idratato. Quando è anidro cristallizza in romboedri, fusibili e volatili a temperatura più elevata di quella a cui vaporizzano i due cloruri separati: nella parte sublimata si riscontrano tracce di calomelano e di acido cloridrico.

Quando è idratato contiene $\frac{1}{2}$ H_2O , ed è in lunghi aghi setacei aventi la forma del cloromercurato potassico corrispondente.

3° $9\text{HgCl}_2, 4\text{AzH}_4\text{Cl}$. Holmes l'ottenne cristallizzato sciogliendo a caldo nell'acido cloridrico 25 parti di bicloruro di mercurio ed 1 parte di sale ammoniaco e poi lasciando raffreddare.

4° $3\text{HgCl}_2, \text{AzH}_4\text{Cl} + 4\text{H}_2\text{O}$. Si ottiene facendo sciogliere nell'acido cloridrico 3 molecole di bicloruro di mercurio ed 1 molecola di sale ammoniaco, oppure trattando il doppio cloruro precedente con acido cloridrico in grande eccedenza.

Cloromercurato di bario, $2\text{HgCl}_2 + \text{BaCl}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$. — Cristallizza in gruppi raggiati, efflorescenti, ed in prismi romboidali obliqui, od in tavole i cui angoli hanno 93° e 95°.

Cloromercurato di stronzio. — È in aghetti inalterabili all'aria e facilmente solubili.

Cloromercurato di calcio. — Se ne conoscono due:

1° $2\text{HgCl}_2, \text{CaCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$. Cristallizza in ampie tavole romboidali od in prismi esagonali schiacciati, efflorescenti nell'aria secca, deliquescenti nell'umida.

2° $5\text{HgCl}_2, \text{CaCl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$. È in tetraedri od in ottaedri trasparenti e lucidi. Bagnandoli con acqua si fanno lattescenti perchè loro toglie una parte il cloruro di calcio: in allora scaldandoli si sciolgono compiutamente e si depongono in parte per raffreddamento.

Cloromercurato di magnesio. — Davy facendo digerire a caldo il bicloruro di mercurio colla soluzione concentrata di cloruro di magnesio ne ottenne un liquido denso, del peso specifico di 2,8 e che depose cristalli aghiformi per raffreddamento. Evaporando una soluzione meno concentrata di bicloruro di mercurio nel cloruro di magnesio, si depongono dapprima laminette romboidali di un composto della formola $3\text{HgCl}_2, \text{MgCl}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$; indi prismi romboidali della formola $\text{HgCl}_2, \text{MgCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$.

Cloromercurati di litio. — Bonsdorff ne ottenne due: uno in aghetti inalterabili all'aria, e l'altro in cristalli deliquescenti.

Cloromercurato di glucinio. — È in prismi romboidali dritti.

Cloromercurato d'ittrio. — È in cristalli cubici e deliquescenti.

Cloromercurato di cerio. — Cristallizza in cubi inalterabili all'aria.

Cloromercurato di ferro, $\text{HgCl}_2, \text{FeCl}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$. — È in prismi romboidali, di un giallo di miele, deliquescenti, isomorfi col doppio cloruro mercurico-magnesico.

Cloromercurato di manganese,



Cristallizza in grossi prismi romboidali, dritti, trasparenti, di colore rosso pallido, efflorescenti all'aria secca, deliquescenti nell'umida.

Cloromercurato di rame. — È in aghetti raggiati, inalterabili all'aria. Allorquando si aggiunge una soluzione di cloromercurato di potassio ad altra di cloruro ramico, si ottengono per evaporazione prismi romboidali, di una tinta verde di smeraldo, inalterabili nell'aria secca, deliquescenti nell'umida, decomponendosi. Versandovi alcole si decompongono pure. Hanno per formola



Cloromercurati di niccolo. — Dalla concentrazione di una soluzione dei due cloruri misti cristallizzano da prima piccoli ottaedri di colore verde pomo; dalle acque madri si depongono prismi clinorombici, deliquescenti. Bonsdorff crede che questi due cloruri doppi possiedono la composizione dei sali corrispondenti di calcio.

Cloromercurato di cobalto. — Prismi deliquescentissimi, di colore rosso chermisino.

Cloromercurato di zinco. — Aghetti o tavole deliquescentissime.

Il bicloruro di mercurio si combina eziandio con altri sali e coll'ossido mercurico; diremo degli uni e degli altri composti che pigliano nascimento in ambedue i casi.

Bicloruro di mercurio e bicromato di potassa. — Millon ottenne questa combinazione mescolando i due sali in soluzione bollente, e lasciando raffreddare il liquido: si depongono prismi ortorombici, terminati

da ottaedri, di colore rosso, solubili nell'acqua, decomponibili dall'alcole e dall'etere, che sciolgono il bicloruro. La loro formola è $\text{HgCl}_2, \text{Cr}^3\text{O}^7\text{K}^2$.

Bicloruro di mercurio e bicromato di ammoniaca,
 $\text{Cr}^3\text{O}^7(\text{AzH}^4)^2, \text{HgCl}_2 + \text{H}^2\text{O}$.

Si ottiene come il precedente e cristallizza nella medesima forma.

Cloruro mercurico e solfito d'ammoniaca,
 $\text{SO}^2(\text{AzH}^4)^2, \text{HgCl}_2$.

Cristallizza in pagliuole perlacee, che l'acqua decompone, con posatura di cloruro mercurioso.

Cloruro mercurico ed acetato basico di rame,
 $(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^2\text{Cu}, \text{CuO}, 2\text{HgCl}_2$.

Woehler l'ottenne ponendo ad evaporare una soluzione di acetato neutro di rame e di bicloruro di mercurio. È un composto cristallino azzurro, quasi insolubile nell'acqua fredda.

Ossicloruri di mercurio. — Composti numerosissimi, che furono studiati da Thaulow, da Roucher e da Millon; sembra che contengano ora l'ossido rosso, ora l'ossido giallo, a norma che furono conseguiti facendo digerire colla soluzione acquosa di sublimato corrosivo l'una o l'altra delle due forme isomeriche dell'ossido stesso. L'ossido rosso produce col bicloruro in soluzione acquosa e calda un composto di un bianco giallognolo, $\text{HgO}, \text{HgCl}_2$, in prismi romboidali obliqui, e con esso un ossicloruro nero $2\text{HgO}, \text{HgCl}_2$; colla soluzione fredda e l'ossido in esuberanza ingenera il solo composto nero. Versando la soluzione fredda del bicloruro sull'ossido rosso, questo si fa di un giallo pallido, ed a poco a poco si converte in una polvere di un giallo canarino dell'ossicloruro $6\text{HgO}, \text{HgCl}_2 + \text{H}^2\text{O}$, il quale risulta anidro quando si abbonda alquanto di più col bicloruro. Coll'ossido giallo, a caldo, pigliano nascimento l'ossicloruro nero e l'altro con 6 molecole di ossido per una molecola di bicloruro.

1° $\text{HgO}, \text{HgCl}_2$. Si forma dalla reazione dell'ossido rosso e del giallo insieme con altri ossicloruri. È in prismetti romboidali obliqui, di un bianco giallognolo, solubili nell'acqua e poco alterabili dall'alcole.

2° $2\text{HgO}, \text{HgCl}_2$. Fu esaminato da Thaulow. Si forma bollendo a lungo l'ossido rosso od il giallo col bicloruro in esuberanza, ovvero quando si precipita il sublimato corrosivo mediante il bicarbonato di soda, agitando e confricando. Appare in pagliuole cristalline nere, che talvolta hanno colore porporino o violaceo. S'ingenera eziandio dalla reazione del cloro sull'ossido rosso, quando si prepara l'acido ipocloroso, ovvero (in istato amorfo e di un rosso di mattoni) tra il bicloruro di mercurio ed il carbonato acido di potassa. In questo caso, quando cioè è di un rosso di mattoni, trattandolo colla potassa fornisce ossido giallo, mentre nello stato di pagliuole nere fornisce sempre ossido rosso, comunque sia stato ottenuto.

3° $3\text{HgO}, \text{HgCl}_2$. Precipitato di un rosso di mat-

toni che si forma aggiungendo carbonato di potassa al bicloruro in eccedenza. Quando si adopera il bicarbonato, in soluzione concentrata, ed in volume uguale a quella pure concentrata del bicloruro, ha l'aspetto di pagliuole di un bruno chiaro. Si forma eziandio digerendo a freddo l'ossido di mercurio giallo col bicloruro in soluzione.

4° $4\text{HgO}, \text{HgCl}_2$. Si ottiene ripigliando più volte con acqua il composto precedente, o macinando con forza l'ossido rosso con soluzione di sublimato corrosivo, con che l'ossido diventa fioccoso e giallo in sulle prime, indi si fa olivigno e poi di un nero cupo. È in pagliuole brune ed amorfe, od anche gialle e cristalline, a seconda del modo di preparazione.

5° $5\text{HgO}, \text{HgCl}_2$. Aghetti di un bruno nerognolo, che si formano per l'azione lenta del bicloruro di mercurio sull'ossido rosso in eccedenza ed a freddo.

6° $5\text{HgO}, \text{HgCl}_2$. Pagliuole brune che si formano a freddo tra l'ossido rosso ed il bicloruro di mercurio in quantità scarsa. Può contenere una molecola di acqua ed in tal caso è in pagliuole cristalline, gialle, formate di laminette romboidali.

7° $5\text{HgO}, 8\text{HgCl}_2 + \text{H}^2\text{O}$. Giallognolo, polveroso, che nasce quando si fa reagire il carbonato di calce in polvere colla soluzione acida di bicloruro di mercurio. Non sempre si colgono le condizioni opportune per ottenerlo.

8° $3\text{HgO}, 9\text{HgCl}_2 + \text{H}^2\text{O}$. Bianco, polveroso, che s'ingenera talvolta dopo la formazione dell'ossicloruro giallo.

9° $8\text{HgO}, 6\text{HgCl}_2 + \text{H}^2\text{O}$. Polveroso, di un bellissimo chermisino, lucido, che si produce tra il bicloruro di mercurio e l'idrocarbonato di magnesia.

L'esistenza dell'acqua combinata nei tre ultimi ossicloruri fu riconosciuta da ciò che la trattengono nel vuoto pneumatico, né la cedono che a temperatura elevata, cioè da 175° ed oltre (Fr. Selmi).

Bromuri di mercurio. — Si conoscono due bromuri di mercurio: il bromuro mercurioso Hg^2Br^2 ed il bromuro mercurico HgBr^2 ; somigliano in genere ai cloruri corrispondenti.

Bromuro mercurioso, Hg^2Br^2 . — Si ottiene come il corrispondente cloruro macinando e sublimando una mescolanza di bibromuro e di mercurio metallico, ovvero precipitando coll'acido bromidrico una soluzione di un sale mercurioso (Balard).

È bianco, insolubile nell'acqua, inodoro, insipido, e volatile al di sotto del calore scuro. Quando fu sublimato ha forma di lunghi aghi romboidali, uniti in masse fibrose, isomorfi col bicloruro, gialli a caldo, bianchicci a freddo (Loewig). Ha densità = 7,307 (Karsten).

Nelle reazioni si conduce come il cloruro corrispondente.

Può combinarsi con altri bromuri, in ispecie col bromuro di stronzio.

La sua isomeria col bicloruro di mercurio è un fatto singolare che dimostra come Hg^2 rappresenti una molecola che funziona complessivamente a modo di un atomo bivalente, ed è una conferma che nel mercurioso tra Hg ed Hg succede uno scambio intimo di due valenze. Contraddice al supposto di coloro che propendono ad attribuire sì ad esso che ad altri composti mercuriosi la formola Hg^2Br , Hg^2Cl ecc., mentre si contrappone meno all'altro supposto che il biioduro HgI^2 (e per conseguenza il bicloruro ed il bibromuro) debba essere rappresentato da $(\text{Hg}^2\text{I}^2, \text{I}^2)$.

Bromuro mercurico, HgBr^2 . — Si chiama anche **bibromuro di mercurio**. Si forma tanto tra l'ossido di mercurio e l'acido bromidrico a caldo, quanto tra il bromo in eccedenza e il mercurio metallico. Si può anche mescolare bromuro di potassio e nitrato mercurico, e indi far disciogliere il bromuro mercurico nell'alcole. Si può anche procedere per altra via, cioè sublimando una mescolanza di solfato mercurico e di bromuro di potassio.

Cristallizza dalla soluzione acquosa in laminette splendenti e separate, e dalla soluzione alcolica in aghetti bianchi. La soluzione possiede lieve reazione acida e sapore metallico sgradevole. Lassaigne trovò che a freddo si scioglie in 94 p. di acqua, ed a temperatura dell'ebollizione in 4 a 5 p. Si scioglie facilmente nell'alcole, e meglio ancora nell'etere, col quale si combina.

Si fonde tra 222° e 223° e poi si sublima. Ha densità = 5,92 (Karsten). Si comporta coi diversi reattivi come fa a un dipresso il bicloruro di mercurio, se si eccettua qualche caso. Per esempio, gli acidi solforico e nitrico, a cui resiste il bicloruro di mercurio, lo intaccano con agevolezza svolgendo bromo. L'acido ipocloroso ne svolge bromo e ne ingenera cloruro mercurico e bromato di mercurio.

Bromomercurati. — Il bromuro mercurico tende a combinarsi coi bromuri alcalini e con parecchi bromuri metallici, a somiglianza di quello che fa il bicloruro.

Bromidrato di bromuro mercurico, $\text{HgBr}^2, \text{HBr}$. — Si ha in soluzione, quando si fa agire l'acido bromidrico della densità di 1,18 a 40° sul bromuro mercurico; raffreddando il liquido, la metà del bibromuro si depona cristallizzato e nell'acqua madre rimane $\text{HgBr}^2, 2\text{HBr}$. Sembra adunque che il bibromuro di mercurio possa combinarsi con 1 molecola e con 2 molecole di acido bromidrico.

Bromomercurato di potassio. — Se ne hanno due:

$1^\circ \text{HgBr}^2, \text{KBr} + \text{H}^2\text{O}$. Si ottiene evaporando una soluzione concentrata di bromuro di potassio e saturata con bibromuro di mercurio. Bonsdorff lo ottenne in prismi romboidali e schiacciati, con acqua combinata; Loewig in ottaedri anidri, gialli, volatili e

fusibili. La soluzione depona dapprima metà dal bibromuro cristallizzato.

$2^\circ \text{HgBr}^2, 2\text{KBr}$. Aggiungendo bromuro di potassio alla soluzione del sale precedente, si forma il nuovo composto, il quale cristallizza in prismi, inalterabili all'aria.

Bromomercurato di sodio. Cristallizza in aghetti od in prismi romboidali e deliquescenti.

Bromomercurato di ammonio, $\text{HgBr}^2, 2(\text{AzH}^4\text{Br})$. — Il bromuro di ammonio scioglie il bibromuro di mercurio in abbondanza, e depona cristallizzato il doppio composto, dal quale gli alcali precipitano bromoammiduro di mercurio $(\text{AzH}^3\text{Hg}'') \text{Br}$.

Bromomercurato di bario. È in prismi lucidi e deliquescenti.

Bromomercurato di stronzio. — Aghetti inalterabili, solubili nell'acqua.

Bromomercurati di calcio. — Se ne conoscono due: uno cristallizzato in ottaedri e decomponibile da una tenue quantità di acqua; l'altro in aghetti deliquescentissimi.

Bromomercurati di magnesio. — Uno di essi della formola congetturale $\text{MgBr}^2, 2\text{HgBr}^2$ cristallizza in laminette larghe, inalterabili all'aria, dalla soluzione del bibromuro di mercurio col bromuro di magnesio; l'altro della formola $\text{MgBr}^2, \text{HgBr}^2$ si depona in cristalli deliquescenti dall'acqua madre del composto precedente.

Bromomercurato ferroso. — È in prismi gialli e deliquescenti.

Bromomercurato manganoso. — Cristallizza in prismi rossi e deliquescenti.

Bromomercurato di zinco. — È in tavole ed in prismi deliquescenti.

Etere bromomercurico. — Nicklès ottenne il composto $\text{HgBr}^2, 3\text{C}^4\text{H}^{10}\text{O}$ aggiungendo mercurio al bromo sciolto nell'etere. Si formano due strati, uno dei quali, l'inferiore, depona dapprima del bromuro di mercurio e poscia la combinazione eterica, la quale risulta di composizione sempre uguale.

Ossibromuro di mercurio. — Si ottiene un ossibromuro in polvere cristallina, di colore giallo-cedrina, insolubile nell'alcole, facendo bollire del bibromuro di mercurio coll'ossido, ovvero scomponendolo insufficientemente colla potassa (Loewig).

Rammelsberg ottenne un altro ossibromuro della formola $\text{Hg}^4\text{Br}^2\text{O}^3 = \text{HgBr}^2, 3\text{HgO}$ trattando il bibromuro di mercurio con un carbonato alcalino. È una polvere bruna, solubile nell'alcole, poco solubile nell'acqua bollente.

Ioduri di mercurio. — Se ne conoscono diversi: uno corrisponde al calomelano ed è l'ioduro mercurioso Hg^2I^2 ; l'altro è il biioduro di mercurio HgI^2 in due modificazioni diverse ben distinte; un terzo è l'ioduro intermedio Hg^4I^6 ; poi si ha il perioduro od emioduro HgI^6 .

Ioduro mercurioso o protoioduro di mercurio. — Si prepara comunemente macinando 200 p. di mercurio con 127 p. d'iodio ed una tenue quantità di alcole fino a che tutto il mercurio sia estinto, e che siasi formata una pasta verde; si seguita la macinazione per qualche tempo affine di rendere la pasta più uniforme, poi si lava coll'alcole bollente affine di privarlo di una lieve quantità di biioduro ingeneratosi e si secca. Qualora non si aggiungesse l'alcole, la reazione risulterebbe tanto gagliarda che una parte dell'iodio sarebbe indotta a vaporizzare ed il prodotto si scalderebbe sino a fusione. Si può anche preparare il biioduro in precedenza, indi aggiungervi tanto di mercurio, con un poco di alcole, da ottenerne il protoioduro.

Un'altra maniera, ed è per via umida, consiste nell'aggiungere a poco a poco una soluzione di un ioduro alcalino alla soluzione di un sale mercurioso puro, acetato, nitrato o cloruro: ne piglia nascimento un precipitato verde. È necessario di evitare un'eccedenza dell'ioduro alcalino, perché tende a risolvere l'ioduro mercurioso in biioduro ed in metallo libero; similmente giova che si dia la preferenza all'acetato, perché, valendosi dal nitrato, l'acido nitrico di mano in mano che si va rendendo libero agisce sull'ioduro alcalino, ne separa iodio, e questo tende a convertire il prodotto nell'ioduro intermedio Hg^{+16} . Quando si usa l'acetato, è tuttavia da osservare che si può formare un poco di sottoacetato mercurioso.

Una terza maniera, ed è la preferita, consiste nel fare reagire 332 p. d'ioduro di potassio in soluzione con 471 p. di calomelano in polvere fina. L'ioduro dev'essere scevro affatto di carbonato, e il calomelano privo di sublimato corrosivo. Ne rimane una polvere verde che si lava coll'acqua bollente e che si secca fuori del contatto della luce.

L'ioduro mercurioso ha colore verde cupo, pendente alquanto al giallognolo; stando alla luce inverte di più, e indi passa al nero. È insolubile nell'acqua ed insipido. Ha la densità di 7,6445 stando al Karsten, e di 7,75 stando a Polidoro Boullay.

È tale la sua propensione a sdoppiarsi in biioduro ed in metallo libero, che spontaneamente, quand'anche sia chiuso in recipiente all'oscuro, si scompone a termine di qualche settimana nel modo indicato; si mantiene meglio tenendolo sott'acqua. Quando si procede a sublimarlo, si sdoppia in mercurio e nell'ioduro Hg^{+16} , che forma un sublimato di colore giallo verde.

Cogl'ioduri alcalini si sdoppia immediatamente in biioduro ed in mercurio, perché tosto il biioduro di mercurio si combina coll'ioduro alcalino. Ciò succede quando nel prepararlo col calomelano in polvere si adopera in eccedenza l'ioduro alcalino. Il cloruro di ammonio o quello di sodio e l'acido cloridrico fanno l'ugual cosa, purché siano in soluzione bollente, seb-

bene con qualche lentezza. L'ammoniaca lo scioglie, lasciando un residuo grigio, che è probabilmente di mercurio ridotto. È insolubile nell'alcole, solubile in 2400 p. di acqua.

Ioduro mercurico o biioduro di mercurio, HgI_2 . — Si prepara in più modi:

1° Macinando in mortaio di vetro o di porcellana quantità proporzionali ad 1 atomo di mercurio con 2 atomi d'iodio, inumidendo con alcole, e seguitando finché la mescolanza sia trasformata in bella polvere rossa.

2° Decomponendo il bicloruro od il nitrato di mercurio coll'acido iodidrico, o con un ioduro solubile (di potassio, di sodio, ferroso ecc.), aggiungendo tanto dell'ioduro finché il precipitato rosso rimanga stabile, ma non eccedendo, perché in allora una parte del biioduro ingenerato si ridiscioglie. Quando si fa sciogliere il bicloruro nell'ioduro di potassio in soluzione bollente, tanto che la soluzione ne sia satura, e si lascia raffreddare, buona parte del biioduro si depone nel raffreddare in bei cristalli rossi.

3° Facendo reagire l'iodio sull'ossido di mercurio, con che si svolge ossigeno (Rammelsberg) e si forma ioduro di mercurio, ovvero sui sali mercuriosi e mercurici, o sul cianuro di mercurio: in questo caso si svolge ioduro di cianogeno.

La maniera più consueta di prepararlo consiste nel versare soluzione di bicloruro di mercurio in una soluzione d'ioduro di potassio; il precipitato che si forma, di colore rosso, si ridiscioglie in breve; ma seguitando il versare del bicloruro, ricomparisce e rimane permanente.

Operando in modo contrario, coll'ioduro alcalino nel bicloruro di mercurio, si manifesta un precipitato rosso pallido di cloroioduro, che poi si converte in biioduro continuando con aggiungere ioduro alcalino.

Il biioduro di mercurio sussiste in due stati dimorfici diversi, cioè in quello di biioduro rosso che cristallizza in ottaedri ($\alpha^1 p^1 = 102^\circ 90'$) appartenenti al sistema quadratico; e nell'altra di biioduro giallo, più instabile della precedente, che cristallizza in prismi ortorombici ($mm = 114^\circ$) stando a Mitscherlich, ed in prismi clinorombici stando al Frankenheim.

Il biioduro rosso si depone amorfo nelle reazioni già indicate di sopra, e cristallizzato in ottaedri acuti quando si fa sciogliere a saturazione ed a caldo il biioduro amorfo nell'ioduro potassico, e si lascia poi raffreddare. Si ottiene ancora sciogliendo per ebullizione iodio nel nitrato mercurico in modo da saturarlo e poi lasciando raffreddare, oppure dal raffreddamento di una soluzione calda e satura di esso biioduro nel sale marino. La sua densità è uguale a 6,2 stando al Karsten; a 6,32 stando a Boullay. Si fonde a 238° in un liquido giallo cupo, per indi rappigliarsi in massa cristallina di colore cedrina. A

temperatura più elevata volatilizza e si condensa in cristalli gialli; e se la distillazione si conduce moderata i cristalli gialli sono talvolta in mescolanza con ottaedri rossi (Warington).

Il biioduro giallo piglia nascimento dal biioduro rosso, quando si scalda gradatamente fino a 150° ; spingendo il calore a fusione e seguitando, ciò che si sublima o che si concreta per raffreddamento dalla massa fusa è di biioduro giallo. Può ottenersi facilmente, per un'esperienza di scuola, il passaggio dal rosso al giallo, e poi dal giallo al rosso, spargendo su foglio di carta bianca qualche cristallo sottile di biioduro rosso o polvere di esso, e poi portandolo a qualche distanza dalla fiamma di una lampada ad alcole o di qualche bragia accesa: in breve si vede il mutare del colore, accompagnato dall'esalazione di un poco di vapore, perché il biioduro comincia a vaporizzare prima di fondersi. Lasciando raffreddare la carta e confricandola qua e là con un bastoncino di vetro, appaiono striscie rosse nei luoghi che soggiacquero alla confricazione.

Per raffreddamento rapido il biioduro giallo passa tosto al rosso; colla pressione fa l'ugual cosa: ma, comunque avvenga, succede sviluppo di calore. Weber osservò che 13 gr. d'ioduro giallo nel trapassare al rosso produssero un aumento di temperatura corrispondente a 3 o 4° all'incirca.

Warington ottenne anche per via umida il biioduro giallo. Quando si aggiunge ioduro di potassio a poco a poco ad un sale mercurico, si forma dapprima un precipitato giallo pallido che tosto si fa rosso; esaminandolo al microscopio prima che muti di colore, si vede formato di laminette romboidali, gialle per riflessione, e che rapidamente si convertono in ottaedri rossi. La soluzione d'ioduro rosso nell'alcole, quando si diluisce con acqua, fornisce un precipitato cedrino in tavole romboidali e splendenti, di 114 e 66° , come fu notato da Mitscherlich, da Ugo Schiff e da Fr. Selmi, l'ultimo dei quali trovò che la reazione riesce meglio, e che il precipitato giallo può durare più a lungo di tal colore, stillando gocce di acqua nella soluzione alcolica a 50° del biioduro, e poi mescolando lentamente affinché il precipitato gialliccio, caduto al fondo, si mesca a poco a poco col rimanente liquido alcolico. Operando cautamente i primi cristallini depositi inducono altri a formarsi, e il moto di cristallizzazione si diffonde per la massa intera; in allora, seguitando a versare nuova soluzione, anch'essa va deponendo successivamente. I cristalli cedrini depositi, visti col microscopio, sono in tavole romboidali od isolate od unite variamente, e durano tanto più a lungo senza passare al rosso, quante più si mantiene bassa la temperatura. Versando la soluzione alcolica su neve, questa piglia un bel colore cedrino; con acido solforico diluito e freddo, tanto da abbassare la tempe-

ratura, la neve si squaglia ed i cristalli si mantengono cedrini per circa un'ora: quando mutano sbiadiscono di tinta, poi si fanno aranci, e in ultimo rossi.

Frankenheim osservò che i due ioduri, il rosso ed il giallo, posti in certe date condizioni possono vaporizzare senza passaggio da una modificazione all'altra. Per esempio, ponendo un poco di uno di essi tra due vetri molto accostati, e facendo l'ugual cosa coll'altro, e scaldando blandamente, poté ottenerli sublimati ambedue nelle rispettive forme cristalline. Fr. Selmi, mescolando il biioduro con una polvere inerte entro fiaschetto di vetro (solfato di barita) ed applicandovi gradatamente il calore in bagno di sabbia, notò che dalla massa salgono verso la superficie cristallini gialli, che si raccolgono a gruppi piramidali, e ne vide parecchi, già formati, spiccarsi da un punto inferiore ad altro di sopra, con moto di traslazione, moto che eseguivano quasi roteando intorno al proprio asse; mentre dalla superficie in cui si erano raccolti si slanciavano continuamente in alto particelle tenuissime, ma distinte, che indi si deponavano a breve distanza. Forse fu vapore esalato dai cristalli superficiali e indi tosto convertito in piccolissimi cristallini che rappresentarono dette particelle, sebbene paresse realmente che si spicassero immediatamente dalla sfioritura raccoltasi sulla mescolanza.

Il biioduro di mercurio è poco solubile nell'acqua fredda, di cui occorrono 150 parti per 1 parte; si discioglie più copiosamente negli acidi cloridrico e iodidrico, in molti sali, in ispecie nei cloruri alcalini: per esempio, 387 p. di cloruro di potassio in soluzione concentrata e calda ne sciolgono 226 p., e nel raffreddare il liquido lo depone in cristalli gialli che in breve arrossano: diluendo con acqua la stessa soluzione, precipita in giallo. Anche dalla soluzione cloridrica si depone in lunghi cristalli gialli.

Nell'etere è meno solubile che nell'alcole. Si scioglie alquanto nell'essenza di trementina e nel solfuro di carbonio. Gli ioduri alcalini lo sciolgono pure in copia formando composti doppi.

Il cloro lo decompone col concorso dell'acqua, e il liquido ingiallisce per la formazione di cloruro d'iodio, il quale è inabile a decomporsi (Filhol, Millon).

Fr. Selmi con accurate esperienze dimostrò, in contrario, che il cloruro d'iodio, finché non è risolto negli acidi cloridrico e iodico, converte il biioduro in bicloruro, rendendo libero l'iodio, mentre ciò non succede quando già si scompone nei due acidi mentovati.

I cloruri alcalini agevolano la reazione in questo modo, che aggiunti in abbondanza ad una soluzione contenente il biioduro e i due acidi, a poco a poco

ne rendono libero iodio, perché pel loro intervenire fanno ricomporre una certa quantità di percloruro d'iodio, il quale tosto opera sul biioduro, convertendolo in bicloruro.

I metalli per lo più sottraggono o tutto l'iodio, o parte, dal biioduro di mercurio: collo zinco si ottiene riduzione completa, formazione di amalgama e svolgimento di calore; collo stagno la scomposizione succede lenta ed imperfetta; col ferro e col rame si ingenera ioduro mercurioso in sulle prime, indi, scaldando, si rende libero mercurio metallico; col piombo e coll'argento non ne risulta che ioduro mercurioso; col protocloruro di stagno si ha da prima l'ioduro intermedio Hg^4I^6 , poi l'ioduro mercurioso, e in ultimo mercurio metallico.

Gli alcali fissi, le terre alcaline ne precipitano od ossido od ossiioduro di mercurio, mentre si forma un composto doppio d'ioduro alcalino e di biioduro. L'ammoniaca caustica ne separa una polvere bruna, e ne forma una soluzione gialla che depone fiocchi bianchi. La calce ed i carbonati alcalini non lo decompongono per ebollizione quando è bollito nell'acqua; sciolto nell'alcole, la decomposizione tosto succede. L'ipoclorito di calce lo scioglie a caldo; quando comincia a bollire si depone periodato di calce, mentre si scioglie bicloruro di mercurio.

Iodidrato di biioduro di mercurio. — Quando si fa sciogliere a caldo nell'acido iodidrico concentrato una quantità di biioduro di mercurio corrispondente ad 1 molecola per 1 molecola, la soluzione fornisce per raffreddamento dapprima cristalli di biioduro, e poi agghi ghi e trasparenti d'iodidrato di biioduro, decomponibili dall'acqua in acido libero ed in biioduro rosso.

La soluzione e le acque madri d'onde si deposero i cristalli, forniscono biioduro rosso per mezzo della diluizione.

Gmelin considerò i cristalli gialli sì come composti a norma della formola HgI^2, HI .

La soluzione iodidrica del biioduro non è precipitata dall'idrogeno solforato tranne che quando sia stata molto diluita; quando la soluzione è concentrata e saturata d'idrogeno solforato ne precipita o solfoioduro o solfuro di mercurio nell'atto in cui le si aggiunge dell'acqua.

Biioduro di mercurio ed iposolfito di soda. — Il biioduro si scioglie facilmente nell'iposolfito di soda. La soluzione è incolore e contiene probabilmente ioduro di sodio e un doppio iposolfito. Scaldandola depone solfuro rosso di mercurio.

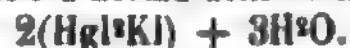
Iodomercurati — Bonsdorff e Boullay ottennero tali composti per la combinazione diretta del biioduro di mercurio con altri ioduri, ed il secondo ne fece uno studio speciale. Berthelot li preparò col biioduro e gl'idrati alcalini ed altri idrati metallici. Sono solubili e cristallizzabili.

Il biioduro di mercurio può combinarsi eziandio ai bromuri, ai cloruri, ai cianuri, ecc.

Iodomercurati di potassio. — Se ne conoscono principalmente due:

1° $HgI^2, 2KI$. Si può considerare questo doppio ioduro esistente in soluzione acquosa quando si tratta con acqua il composto HgI^2, KI , poiché in tal caso rimane separata la metà del biioduro di mercurio. Comunque sia, caso che realmente vi sussista formato, allorché si viene a concentrare il liquido, dapprima si depongono cristalli di HgI^2, KI e poscia cristallizza ioduro di potassio.

2° HgI^2, KI . Si prepara saturando a caldo col biioduro di mercurio una soluzione concentrata di ioduro di potassio. Per ebollizione si sciolgono 3 molecole di biioduro di mercurio in 2 molecole dell'ioduro alcalino, e nel raffreddare cristallizza una molecola del primo. Concentrando l'acqua madre già filtrata, si depone in lunghi prismi gialli l'iodomercurato di potassio a norma della formola



Si può ottenere ancora colla potassa bollente sul biioduro di mercurio; si separa ossido di mercurio, mentre il liquido contiene iodomercurato insieme con biioduro in eccedenza.

Operando in modo inverso, cioè facendo bollire ossido di mercurio con biioduro di potassio, si libera potassa libera e formazione dell'iodomercurato; il quale pure s'ingenera tra la potassa e l'ioduro mercurioso con separazione di mercurio metallico.

Si può anche conseguire sciogliendo bicloruro di mercurio nell'ioduro di potassio, evaporando e ripigliando il residuo con alcole che scioglie l'iodomercurato e lascia indisciolti cloruro di potassio.

Scaldando i cristalli dell'iodomercurato di potassio, perdono l'acqua, indi si fondono in un liquido rosso, il quale, scaldando più forte, sublima ioduro di mercurio. L'alcole e l'etere lo sciolgono inalterato; l'acido acetico concentrato opera in modo somigliante, se non che aggiungendo acqua si depone biioduro di mercurio. L'acqua lo decompone precipitandone metà dell'ioduro mercurico, e gli acidi diluiti lo decompongono con separazione similmente del biioduro.

L'iodomercurato di potassio è un reattivo sensibilissimo per gli alcaloidi, poiché li precipita dalle loro soluzioni diluitissime.

Iodomercurati di sodio. — L'ioduro di sodio si comporta come quello di potassio rispetto al biioduro di mercurio. In soluzione concentrata e calda ne scioglie 3 molecole per 2 molecole dell'ioduro alcalino, e nel raffreddare si depone 1 molecola del biioduro. Evaporando l'acqua madre si ottiene una massa gialla, la quale abbandona facilmente cristalli di biioduro rosso o per conficazione, o per raffreddamento di alcuni gradi sotto lo 0°, o ripigliandola con acqua. Questa discioglie l'iodomercurato

$\text{HgI}_2, 2\text{NaI}$, il quale per evaporazione lenta cristallizza in lunghi aghi gialli, deliquescentissimi.

Iodomercurato di ammonio. — Sono due, e corrispondono ai sali di potassio.

$1^\circ \text{HgI}_2, \text{AzH}_4\text{I}$. È in aghi gialli, inalterabili all'aria, contenenti una molecola di acqua, che perdono nel vuoto passando al giallo arancio. Scaldandoli perdono l'acqua combinata, indi si fondono in liquido rosso cupo; spingendo più alto il calore, una parte del sale si sublima ed un'altra si decompone. Si sciolgono nell'alcole e sono decomponibili dall'acqua in abbondanza.

$2^\circ 2[\text{HgI}_2(\text{AgH}_4\text{I})] + 3\text{H}_2\text{O}$. Si separa in aghi gialli da una soluzione calda e concentrata del biioduro di mercurio nell'ioduro d'ammonio, dopo che si depose una parte del biioduro che si era disciolta. Deville e Troost ne determinarono la densità del vapore, che trovarono uguale a 6,38, ovvero 92, corrispondente ad 8 volumi di vapore.

Iodomercurato di bario. — Quando si fa sciogliere il biioduro di mercurio nell'ioduro di bario, si lascia raffreddare, si separa il liquido dal biioduro eccedente che cristallizza, e si concentra, si depongono cristalli aghiformi, gialli, solubili nell'acqua, che probabilmente hanno la formola $\text{HgI}_2, \text{BaI}_2$. Se la soluzione è molto concentrata e satura, l'acqua madre per evaporazione depone cristalli della formola $\text{BaI}_2, 2\text{HgI}_2$, che si decompongono seccandoli a temperatura elevata, ovvero sciogliendoli in molta acqua.

Iodomercurato di stronzio. — Si prepara come quello di bario e cristallizza in aghi gialli.

Iodomercurato di calcio. — Si ottiene come il sale corrispondente di bario, ed è decomponibile dall'acqua.

Iodomercurato di magnesio, $\text{MgI}_2, 2\text{HgI}_2$. — Una soluzione satura e calda di biioduro di mercurio nell'ioduro di magnesio depone nel raffreddare una parte del biioduro, indi per concentrazione fornisce cristalli aghiformi di colore giallo verdiccio, decomponibili dall'acqua, che ne precipita biioduro di mercurio, tenendo in soluzione un altro composto $\text{MgI}_2, \text{HgI}_2$.

Iodomercurato di cadmio. — Berthelot l'ottenne macinando limatura di cadmio col biioduro di mercurio bagnato, indi esauendo con acqua. Concentrando la soluzione alcolica si deposero laminette giallognole e solubilissime.

Iodomercurato di zinco. — È in prismi esagonali gialli, molto deliquescenti.

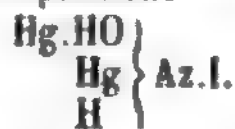
Iodomercurato ferroso. — Bonsdorff l'ottenne saturando una soluzione d'ioduro ferroso con biioduro di mercurio, ed evaporando sotto campana con acido solforico. Si depone in prismi di un giallo bruno, ossidabilissimi all'aria. Berthelot da una soluzione satura e calda dei due ioduri vide dapprima deporsi

cristalli del biioduro di mercurio, indi aghetti deliquescenti, di un giallo bruno, decomponibili dell'acqua e solubili nell'alcole e nell'acido acetico concentrato.

Iodomercurato rameoso, $\text{HgI}_2, \text{Cu}_2\text{I}_2 = \text{Hg}(\text{CuI})_2$. — Composto che fu ottenuto da Willm e Caventou aggiungendo solfato di rame ad una soluzione bollente d'iodomercurato di potassio; si svolge iodio e ne precipita una polvere di colore bruno cupo. Torna meglio operare colla soluzione di solfato di rame satura di acido solforoso. Così preparato possiede un bel rosso di cinabro a freddo, diventa di un bruno quasi nero scaldandolo, e ripiglia nel raffreddare il colore di prima. Trattandolo coll'ammoniaca calda si converte in begli aghi azzurri e verdi che contengono mercurio e rame. È decomposto a caldo soltanto dall'ioduro di potassio. Meusel opina che questo doppio ioduro sia una mescolanza semplice dei due ioduri metallici.

Iodomercurato di argento. — Precipitato giallo che a caldo piglia un colore rosso di mattoni e che Meusel considera come una semplice mescolanza.

Ossioduro di mercurio, $3\text{HgO}, \text{HgI}_2$. — Si prepara scaldando l'ioduro mercurico colla potassa diluita, oppure scaldando una mescolanza di tre molecole di ossido di mercurio con una molecola di biioduro. È una polvere di un bruno giallognolo, che seccata a 120° e trattata col sale ammoniacco forma un composto bruno, l'ioduro di ossidimercurammonio, della composizione



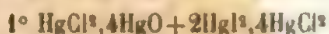
Iodocloruro di mercurio. — Quando si aggiunge biioduro di mercurio ad una soluzione bollente di bicloruro finché ne può sciogliere, e poi si lascia raffreddare, si depongono cristalli scoloriti a foglie di felce, formate di laminette unite insieme. Stando a Boullay, si ottiene ancora una polvere gialla che diventa rossa in breve tempo, spontaneamente, ed è amorfa. All'iodocloruro incolore e cristallizzato fu assegnata la formola $2\text{HgI}_2 + 2\text{HgCl}_2$; al polveroso e giallo la formola $\text{HgI}_2, \text{HgCl}_2$.

Bontigny osservò che allorché si sospendono cristalli di cloruro mercurioso in recipiente contenente iodio, essi ne assorbono il vapore, e a poco a poco diventano rossi, senza che mutino di forma apparentemente: il prodotto ha la composizione $\text{HgCl}_2, \text{HgI}_2$. È fusibile e fisso a sufficienza perché si possa liquefarlo al fuoco e gettarlo in istampi come si fa colla pietra infernale.

Lassaigne affermò di avere ottenuto un cloroioduro di mercurio scolorito, contenente $\text{HgI}_2, 40\text{HgCl}_2$. Fr. Selmi con una soluzione di 1,25 p. di bicloruro in quantità sufficiente d'acqua, aggiungendo 0,25 p. di biioduro, e bollendo, ebbe dal liquido raffreddato

cristalli di un giallo pallido che arrossarono col tempo. Con 3 p. di bichloruro e 0,25 p. di biioduro si deposero dapprima cristalli a lamina di coltello, uniti a stelle, bianchi con iscreziatura gialla, che indi arrossarono toccandoli, o da sé. Esaminati con lente apparivano venati come sarebbe una membrana iniettata di qualche materia colorante onde è da supporre che constassero di due cloroioduri, uno più carico e l'altro meno di biioduro di mercurio, isomorfi, e che si deposero con qualche alternazione durante la loro formazione cristallina. Dall'acqua madre per concentrazione s'ingenerarono nuovi cristalli di un lieve giallognolo, che poi arrossarono, e dopo questi succedettero altri cristalli bianchissimi, che non mutarono di tinta. I cristalli screziati ripresi con acqua perdettero bichloruro di mercurio, ed in ultimo lasciarono puro biioduro.

Due ossicloroioduri di mercurio furono pure descritti da Fr. Selmi, che loro attribuisce le formole



Ioduro intermedio di mercurio, o iodomercurato mercurioso, $\text{Hg}^{16} = 2\text{Hgl}^2, \text{Hgl}^2$. — Si prepara precipitando coll'ioduro di potassio il nitrato mercurioso, e lasciando nel liquido il precipitato finché abbia acquistato una tinta gialla. Boullay trovò più opportuno di sciogliere mezzo atomo d'iodio nella soluzione d'ioduro di potassio, con che il precipitato giallo si forma immediatamente. Si può anche ottenere macinando biioduro di mercurio con una quantità di mercurio metallico corrispondente ad $\frac{1}{2}$ del contenutovi.

L'ioduro intermedio di mercurio è una polvere gialla, insolubile nell'acqua e nell'alcole, a cui non cede biioduro di mercurio. Conservato nell'oscurità si mantiene del suo colore, ma imbrunisce stando alla luce. Può essere sublimato senza alterazione ed in allora si ha in cristalli di colore rosso cremisi che ingialliscono nel raffreddare. Si fonde prima di sublimarsi. Trattato coll'acido iodidrico o cogli ioduri solubili, si divide dapprima in biioduro ed in ioduro mercurioso, e questo successivamente si decompone lasciando mercurio metallico.

Perioduro di mercurio. — Hunt avendo precipitato una soluzione acquosa di bichloruro di mercurio con una soluzione d'ioduro di potassio, satura d'iodio, ne ottenne una polvere di un rosso porporino, che svolgeva iodio o stando all'aria o per riscaldamento. Gmelin considerò tale prodotto come una semplice mescolanza.

Essaioduro di mercurio, Hgl^2 . — Joergensen, aggiungendo ad una soluzione di triioduro di potassio scaldato a 50° una soluzione acquosa di bichloruro di mercurio in eccedenza, indi acqua, ottenne, dopo qualche tempo, un precipitato cristallino

bruno di essaioduro mescolato con un poco di biioduro, riconoscibile mediante il microscopio. I cristalli bruni hanno la forma di tavole rombiche, con angoli di 66° e di 112° ; assorbono la luce polarizzata e sono decomponibili dall'alcole e dall'ioduro di potassio. Sono isomorfi col biioduro della modificazione gialla.

Joergensen crede che lo stesso biioduro di mercurio sia un perioduro, e gli attribuisce la formola Hg^{12}I^2 , tanto perchè agisce sulla luce polarizzata come fanno i perioduri, quanto anche perchè è isomorfo col cloruro mercurioso. Non dubita punto che lo sarebbe coll'ioduro mercurioso, allorquando questo fosse noto in istato cristallino.

Fluoruri di mercurio. Vedi vol. vi, pag. 496 e 497.

Ossifluoruro di mercurio, $\text{HgO}, \text{HgH}^2 + \text{H}^2\text{O}$. — Fremy osservò che l'acqua e la luce decompongono il bifluoruro di mercurio, ingenerandone un ossifluoruro giallo di colore giallo rossigno.

Quando si pone a digerire ossido di mercurio nell'acido fluoridrico, ne avviene la soluzione con sviluppo di calore; poi cessa il disciogliersi, e frattanto incomincia a trasformarsi in una polvere gialla e cristallina di ossifluoruro, della composizione data dalla formola di sopra, e che Berzelius credette essere di bifluoruro. Evaporando il liquido si depongono cristalli gialli della stessa composizione. Trattando con acqua il detto ossifluoruro si decompone in acido fluoridrico ed in ossido di mercurio.

Scaldandolo al di sopra di 100° perde acqua, svolge acido fluoridrico, si fonde, e si riduce in ultimo in mercurio metallico; bagnandolo con acido fluoridrico si converte quasi nell'istante in massa bianca e cristallina d'idrato di bifluoruro di mercurio (Finkener).

Cianuri di mercurio. Vedi vol. iv, pag. 426.

Solfuri di mercurio. — Il mercurio forma col solfo un solfuro mercurioso ed un solfuro mercurico.

Solfuro mercurioso o protosolfuro di mercurio, Hg^2S . — Si ottiene versando a gocce una soluzione di nitrato mercurioso in altra di monosolfuro di potassio; oppure bagnando con un solfuro alcalino il cloruro mercurioso; od anche precipitando coll'acido solfidrico una soluzione di acetato di protossido di mercurio. È una polvere nera che dev'essere lavata con acqua fredda e seccata a temperatura ordinaria. Esaminandola col microscopio non è raro che si scorgano globetti metallici, per cui a Guibourt nacque il sospetto che sia una mescolanza di solfuro mercurico e di mercurio metallico. E di fatto, mentre il solfuro mercurico è inattaccabile dall'acido nitrico, il solfuro mercurioso gli cede mercurio, con che si forma nitrato mercurico, la cui metà si discioglie, mentre un'altra metà rimane combinata col solfuro mercurico formando un composto bianco $\text{Hg}(\text{AzO}^2)^2, 2\text{HgS}$, il quale è insolubile nell'acido nitrico.

Solfuro mercurico, HgS . — Secondo il modo con cui si forma, è rosso o nero, ed il nero per sublimazione si converte nel solfuro rosso. Il solfuro rosso porta comunemente il nome di *cinabro*, ed il solfuro nero quello d'*etiopo* mercuriale.

Il solfuro nero si prepara mescolando per lungo tempo 100 parti di mercurio con 16 parti di solfo, e seguitando finchè tutto il metallo sia estinto. Si può anche ottenere scaldando 6 parti di mercurio con 1 parte di solfo; ma così facendo rimane di composizione incerta.

Procedendo per via umida si prende un sale mercurico e si decompone con acido solfidrico in eccedenza o con un solfuro solubile. Si forma pure agitando per un certo tempo il mercurio metallico con persolfuro di ammonio o di potassio.

Il solfuro nero è una polvere amorfa, vellutata, od anche una massa di un nero bigio. Scaldata a calore alquanto elevato in recipiente chiuso, si sublima convertendosi in cinabro; se vi affluisce l'aria il solfo brucia ed il mercurio vaporizza. Calcinato con un alcali caustico ed un carbonato alcalino si scompone totalmente in mercurio libero, lasciando a residuo un solfuro alcalino.

Resiste a parecchi reagenti, ma è decomposto dall'acido nitrico molto concentrato con separazione di solfo; se l'acido è diluito la reazione è debole. Aggredito dall'acqua regia, vi si scioglie con discreta facilità. È solubile nel solfuro di potassio; concentrando la soluzione, si solidifica in una massa di aggetti scoloriti e sottili, di solfuro mercurico potassico $\text{K}_2\text{S} \cdot \text{HgS} + 5\text{H}_2\text{O}$, il quale è decomponibile dall'acqua, che ne separa solfuro nero.

Il **solfuro rosso** o *cinabro* si riscontra in natura in masse compatte od in cristalli rossi derivanti da un romboedro di 71° : è la miniera principale di mercurio.

Si prepara per via secca distillando una mescolanza di solfo e di mercurio o di ossido del solfato del metallo. Quando si aggiunge mercurio al solfo fuso la combinazione succede con sviluppo notevole di calore e di luce.

Per via umida si prepara facendo digerire a caldo l'etiopo minerale con un solfuro alcalino, o macinando a caldo il mercurio con polisolfuro di potassio finchè siasi convertito in una polvere di colore rosso-cupo, che indi passa al rosso vivo digerendola a temperatura di 45° per un dato tempo con una liscivia di potassa.

Si ottiene pur anco sciogliendo bicloruro di mercurio nell'ipoclorito di soda, procurando che la soluzione sia neutra e scaldando. La reazione riesce più facilmente mescolando cloruro mercurioso con solfato di zinco ed aggiungendo l'iposolfito a temperatura di 50° .

Noi non ci estenderemo di più circa ai diversi pro-

cessi con che si prepara il solfuro rosso o cinabro per via secca e per via umida, poichè ne fu discorso nel vol. IV di quest'Opera, in CINABRO.

Il cinabro quando è in cristalli naturali e trasparenti manifesta i fenomeni della polarizzazione rotatoria. Ottenuto per sublimazione è in masse fibrose. La sua densità fu trovata uguale a 8,0 e ad 8,124. È di un rosso più o meno bruno con isplendore adamantino; riducendolo in polvere diventa di un bel rosso vermiglio. Scaldandolo imbrunisce; oltre i 250° diventa nero, né ritorna rosso se non sublimandolo. Volatilizza senza fondersi previamente.

Scaldato in contatto dell'aria, arde svolgendo gas solforoso e vapori di mercurio. Arde pure nel cloro. È ridotto dall'idrogeno e dal carbone.

Trattandolo con acido solforico concentrato svolge gas solforoso e produce solfato di mercurio. Resiste quasi compiutamente all'acido nitrico a freddo e per ebollizione. Resiste pure all'acido cloridrico; tuttavia quando coll'acido cloridrico si fa agire ad un tempo acido antimonico, il solfuro di mercurio si scioglie con separazione di solfo e formazione di acido antimonioso. Coll'acido arsenico la reazione succede a caldo; si separa solfo ma non s'ingenera acido arsenioso, perchè probabilmente è assorbito ossigeno dall'aria. Coll'acido cloridrico e il percloruro di ferro, o il bicloruro di rame, o il perossido di manganese, o l'acido nitrico succede la soluzione più o meno prontamente (Field). Il cloruro stannoso lo intacca facilmente, e così fanno l'acido iodidrico concentrato, dando nascimento a biioduro e ioduro iodurato di potassa.

Il ferro, lo stagno, l'antimonio ed altri metalli gli tolgono il solfo a caldo. Calcinato cogli alcali e coi carbonati alcalini svolge mercurio e lascia una mescolanza di solfato e di solfuro dell'alcali.

È solubile nel solfuro di potassio, col quale forma una combinazione già descritta altrove; è pure solubile nel solfuro di sodio, mentre non si scioglie nel solfidrato del detto solfuro; tanto è vero che la soluzione nel solfuro è precipitata dall'idrogeno solforato (Barfoet).

Comunemente è detto che il solfuro di mercurio è insolubile nel solfuro d'ammonio; ma Claus osservò che vi si scioglie alquanto e che l'acido cloridrico lo precipita insieme con solfo.

Combinazioni del solfuro di mercurio. — Il solfuro di mercurio può combinarsi con diverse altre combinazioni dello stesso metallo ed anche coi solfuri alcalini e coi solfuri di alcuni metalli.

Mandando il lettore, per i solfuri doppi che ne risultano, all'articolo MERCURIO (SOLFOSALI DI), descriveremo in questo luogo le combinazioni rimanenti.

Ossisolfuri di mercurio. — Non si conoscono tali

composti, sebbene non sia improbabile che se ne possa formare qualcheduno. Allorquando si fa gorgogliare una corrente d'idrogeno solforato in un sale mercurico non si ottiene mai da principio un precipitato immediato di solfuro nero, dacché si manifestano precipitati bianchi e gialli, derivanti dalla combinazione del solfuro formatosi con una parte del sale mercurico che non fu decomposto, per cui è necessario spingere innanzi l'azione dell'idrogeno solforato fino a che la decomposizione sia compiuta.

Solfobromuro di mercurio, $2\text{HgS}, \text{HgBr}^2$. — È un composto di color bianco giallognolo che s'ingenera precipitando incompiutamente il bromuro mercurico coll'idrogeno solforato, oppure digerendo solfuro nero di precipitazione recente col bromuro mercurico. Non è intaccato né disciolto dall'acido solforico né dal nitrico; gli alcali lo anneriscono.

Solfocloruro di mercurio, $2\text{HgS}, \text{HgCl}^2$. — È un precipitato bianco che si prepara come il precedente, e che l'idrogeno solforato in eccedenza converte totalmente in solfuro nero. Sublimandolo, in piccola quantità volatilizza inalterato, ma per la massima parte si sdoppia in bichloruro ed in solfuro. Trattandolo col cloro ingenera bichloruro di mercurio e cloruro di solfo; cogli alcali si decompone ed annerisce.

Solfocloruro di mercurio con solfuro di rame, $2\text{HgS}, 2\text{HgCl}^2, 3\text{CuS}$. — Rammelsberg ottenne tale composto, mescolato con un iposolfito doppio, facendo digerire del solfuro mercurico con una soluzione di bichloruro di rame. È una polvere di colore arancio.

Solfosfluoruro di mercurio, $2\text{HgS}, \text{HgF}^2$. — Si prepara come il solfobromuro, ed è una polvere bianca e densa, idratata, che diventa anidra seccandola a caldo e volge ad un colore giallognolo. Coll'acqua bollente si sdoppia nei due componenti e si decompone eziandio per calcinazione. Resiste agli acidi cloridrico e nitrico; si decompone in contatto dell'acido solforico, svolgendo acido cloridrico e formando un solfato solforato.

Trattato colla potassa a freddo diventa rosso; a caldo diventa nero.

Solfioduro di mercurio, HgS, HgI^2 . — Quando si dirige una corrente d'idrogeno solforato in una soluzione iodidrica concentrata del biioduro di mercurio non succede reazione; diluendo in appresso con acqua ne precipita il solfioduro coll'aspetto di una polvere gialla che è decomponibile per sublimazione in biioduro e solfuro.

Nitratomercurico solforato, $(\text{AgO}^2)^2\text{Hg}, 2\text{HgS}$. — Quando si precipita incompiutamente il nitrato mercurico coll'idrogeno solforato, si ha un composto bianco che dev'essere lavato rapidamente e seccato. Si forma pur anco facendo agire l'acido nitrico sul solfuro mercurioso.

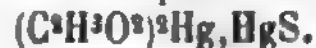
Si scompone scaldandolo, svolgendo solfo ed acido solforico. Non si scioglie nell'acido nitrico (Barfoet); è ossidato dal detto acido (Rose). Scaldandolo cogli alcali annerisce. Trattandolo coll'acido cloridrico si converte immediatamente in un cloro-solfuro giallo della formola $\text{Hg}, \text{Cl}^2, 2\text{HgS}$. Coll'acido solforico di media concentrazione si trasforma in solfato solforato di mercurio; quando l'acido è concentrato si svolge gas solforoso e si produce solfato mercurico.

Solfato mercurico solforato, $\text{SO}^4\text{Hg}, 2\text{HgS}$. — Polvere bianca, che fu ottenuta da Rose coll'idrogeno solforato ed il solfato mercurico. Jacobsen descrisse un altro composto contenente $\text{SO}^4\text{Hg}, \text{HgO}, \text{HgS}$.

Cromato mercurico solforato, $\text{HgS}, 2\text{CrO}^4\text{Hg}$. — Palm lo preparò per doppia decomposizione tra l'acetato solforato ed il cromato di potassa. È una polvere di colore ocraceo, che scoppia quando si scalda o si confica.

Acetato mercurico solforato. — Scoperto da Palm. Quando si aggiunge idrogeno ad una soluzione di acetato di mercurio, si forma un precipitato che si ridiscioglie agitando il liquido: se la soluzione dell'acetato è concentrata abbastanza, il composto ingeneratosi si depona in breve cristallizzato.

Si può anche preparare con agevolezza aggiungendo solfuro di mercurio precipitato di recente ad una soluzione concentrata e calda di acetato dello stesso metallo finché si ridiscioglie il precipitato formatosi: si diluisce in appresso con uguale volume di alcoole di 90 centesimali e si lascia esposto all'aria per qualche giorno. Si depongono tavole splendide del nuovo sale, che corrisponde alla formola



È solubile in 12 parti di acqua bollente e se ne può trarre partito per dare nascimento ad altre combinazioni somiglianti procedendo per doppia decomposizione.

Seleniuro di mercurio, HgSe . — Si ottiene artificialmente o combinando ad alta temperatura i due elementi, ovvero precipitando un sale mercurico coll'idrogeno seleniato.

Preparato nel primo modo ha l'aspetto di una massa di un bianco di stagno, che a calore più elevato si sublima senza fondersi in laminette di un grigio metallico splendente. Resiste ostinatamente a parecchi solventi, ma cede all'acqua regia, che lo converte in selenito mercurico, ed all'acido nitrico mediante bollitura protratta a lungo. Quello per precipitazione ha l'aspetto di una polvere nera.

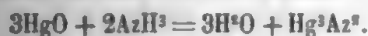
Si trova in natura e porta il nome di *fiemannite*, ed in allora ha per composizione Hg^6Se^6 , oppure $\text{Hg}^{11}\text{Se}^{10}$. Si trova unito con altri seleniuri metallici e contiene comunemente una certa quantità di solfo.

Solfoseleniuro di mercurio, $\text{HgSe}, 4\text{HgS}$. — È

l'onofrite minerale duro, di un grigio d'acciaio, che fu trovato presso Sant'Onofrio nel Messico.

Tellururo di mercurio. — Composto granuloso di un bianco di stagno.

Azoturo di mercurio, Hg^2Az^2 . — Si prepara prendendo ossido di mercurio ottenuto per precipitazione e seccato e sottoponendolo all'azione del gas ammoniacale. Allorquando fu saturato di ammoniacale fredda si comincia a scaldare in bagno di olio, portando gradatamente la temperatura a 130° e seguitando il passaggio del gas ammoniacale finchè si svolge vapor d'acqua. La reazione succede come segue:



Siccome il prodotto contiene un poco di mercurio metallico o di ossido di mercurio, così fa d'uopo digerirlo con acido nitrico diluito e freddo.

È una polvere di colore bruno cupo. Scoppia con violenza percotendolo, confricandolo o scaldandolo. Trattato coll'acido solforico concentrato si scompone con forza e ingenera una polvere bianca; se l'acido è diluito e caldo si forma solfato di mercurio ammoniacale, ed in modo somigliante agiscono l'acido nitrico concentrato e l'acido cloridrico.

Fosfuro di mercurio. — Composto che si forma in parecchi casi:

1° Si fa digerire 2 parti di ossido di mercurio con 1,5 p. di fosforo ed 1 p. di acqua: piglia nascimento nel tempo stesso solfato mercurico (Pelletier).

2° Si scalda 1 parte di mercurio molto suddiviso con 1,5 parti di fosforo (Pelletier).

3° Si scompone a caldo il calomelano nel vapore di fosforo (Davy).

4° Si fa bollire con fosforo il bichloruro di mercurio in soluzione acquosa (Boulay).

5° Si scompone il nitrato mercurioso sciolto in acqua con idrogeno fosforato (Thomson).

6° Si fa passare idrogeno fosforato a secco sul bichloruro di mercurio lievemente scaldato fintantochè si sublima fosfuro di mercurio (Rose).

Il fosfuro di mercurio della prima e seconda preparazione è nero e massiccio; può essere tagliato con coltello; distillandolo svolge fosforo e poi mercurio; esponendolo all'aria il suo fosforo si ossida a poco a poco. Quello della terza preparazione è bruno o di un rosso bruno; rimane solido fino al grado di bollitura del mercurio e può conservarsi inalterato. Quello della quinta preparazione è in fiocchi bruni, mentre quello della sesta è un sublimato arancio che scaldato rapidamente si scompone ne' suoi elementi.

Può combinarsi coi cloruri, coi bromuri, coi nitrati e coi solfati di mercurio.

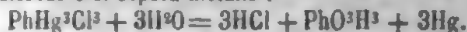
Bromuro di mercurio-fosfenio. — Non fu analizzato. Si forma dirigendo una corrente d'idrogeno fosforato nella soluzione del bromuro mercurico. È un precipitato giallo bruno, decomponibile dall'acqua.

Cloruro di mercurio-fosfenio,



Si ottiene coll'idrogeno fosforato in una soluzione di bichloruro di mercurio. Quando nell'operare si esclude l'aria e si sospende l'idrogeno fosforato prima che tutto il bichloruro sia decomposto, il liquido non contiene acidi del fosforo. Si raccoglie il precipitato, si lava e si secca, ed è una polvere gialla decomponibile dal calore, dall'acqua e dalla potassa.

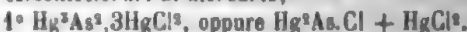
L'acqua bollente lo scompone con rapidità, la fredda con lentezza. Si formano acido cloridrico e fosforoso e si separa metallo:



L'acido nitrico diluito e caldo lo aggredisce ingenerandone calomelano ed acido fosforico.

Arseniuro di mercurio. — L'arsenico si combina direttamente col mercurio formando un composto grigio e mal definito.

Arseniocloruri di mercurio,



Si ottiene coll'idrogeno arseniato ed il bichloruro di mercurio in soluzione. È un composto giallo bruno, che l'acqua scompone a poco a poco in mercurio, in acido arsenioso ed in acido cloridrico.

2° $HgAs, HgCl^2$. Si ottiene scaldando una mescolanza di 1 parte di arsenico con 3 parti di calomelano. Ne rimane a residuo una massa giallo-rossigna, mentre la porzione sublimata consta di tre composti, cioè di un composto in massa dura, gialla o rossigna e con proporzioni variabili de' suoi elementi; dell'arseniocloruro $HgAs, HgCl^2$, il quale è in grossi cristalli di colore rosso giacintino; di un terzo arseniocloruro $HgAs^2, HgCl^2$, che è in piccoli cristalli bruni e dendritici. Il calore scompone tali combinazioni, e fa l'egual cosa l'acqua bollente, che ne separa mercurio ed arsenico e ne ingenera acido arsenioso ed acido cloridrico.

MERCURIO (COMBINAZIONI COLL'OSSIGENO) (chim. gen.). — Non si conoscono che due combinazioni del mercurio coll'ossigeno, cioè l'ossido mercurico HgO e l'ossido mercurioso. Alcuni composti contengono i due ossidi, ma in proporzioni tali da non potersi riguardare come derivanti da un ossido intermedio Hg^2O^2 .

Ossido mercurioso, Hg^2O . — Fu detto anche *protossido di mercurio*, *ossido nero*, *sott'ossido* ed *ossidulo di mercurio*. Si prepara trattando il cloruro mercurioso od un altro sale mercurioso colla potassa o colla soda in eccesso. Siccome tende a decomorsi in contatto della luce, perciò fa d'uopo che sia lavato e seccato nell'oscurità.

Donavan, per meglio ottenere la preparazione, stempera calomelano in polvere finissima nell'acqua e versa in una soluzione di potassa in eccedenza, poi lo lava e lo secca. Stando a Guibourt, è impossibile conseguirlo puro, dacchè durante i lavacri, per

quanto si operi in luogo oscuro, si decompone parzialmente in ossido mercurico ed in metallo libero. Quando l'alcali decompone è in iscarsa misura, in allora il prodotto consta di una mescolanza di un sottosale e di ossido; il sottosale vi agisce sopra e lo riduce in istato metallico.

Duflos raccomanda di prepararlo, per averlo più puro, versando una soluzione di nitrato mercurioso in una liscivia di potassa perfettamente caustica, mantenuta in abbondanza.

L'ossido mercurioso è una polvere amorfa, di colore nero bruno, insipida e inodora. Ha il peso specifico di 8,9503, stando a Karsten; di 10,69, stando ad Herapath. È molto instabile, dacché basta a decomporlo la luce diffusa od una breve macinazione nel mortaio. Scaldandolo al rosso si decompone totalmente in mercurio ed ossigeno; la decomposizione si manifesta già a 100°. Trattandolo coll'acido cloridrico si converte immediatamente in cloruro mercurioso, d'onde si vede che forma realmente un ossido a sé e non risulta dalla mescolanza di biossido e di mercurio. È decomposto immediatamente dal potassio e dal sodio fusi, con ignizione vivace e lieve detonazione. Dà scoppio allorché è misto con fosforo e percosso. È lentamente decomposto dall'idrogeno fosforato. Coll'acido fosforoso sciolto in acqua cede l'ossigeno e si riduce in metallo libero. Bollito coll'ioduro di potassio ingenera iodomercurato di potassio e mercurio metallico; quando è in eccedenza si forma anche ioduro mercurioso. Bollito con soluzione concentrata di sale ammoniacale si svolge ammoniaca, si depone mercurio e si produce cloruro mercurico. In contatto del carbonato d'ammoniaca si sdoppia in ossido che si scioglie ed in metallo libero.

Si scioglie negli acidi, formando sali mercuriosi che saranno descritti altrove.

Ossido mercurico, HgO. — Fu detto ancora *ossido rosso di mercurio* e *mercurio precipitato per sé*. Fu noto agli Arabi. Geber e Raimondo Lullo ne descrissero la preparazione dal nitrato mercurico tenuto al calore; Boyle più tardi scoprì che si può ottenere scaldando il mercurio in contatto dell'aria.

Si prepara in due maniere diverse.

Si prende nitrato mercurico od anche nitrato mercurioso, s'introduce in matraccio di vetro immerso in bagno di sabbia e si scalda a temperatura che deve crescere gradatamente, finché si svolgano vapori nitrosi. Si può anche mescolare in precedenza il nitrato di mercurio con una certa quantità di mercurio metallico, e poi scaldare; in questo caso i vapori nitrosi che si vanno svolgendo durante la reazione agiscono sul metallo aggiunto ed accrescono la quantità dell'ossido che si prepara. Quando l'operazione fu condotta con regola, l'ossido ha l'aspetto di una polvere granulosa e cristallina, di colore bruno copo a caldo, di un rosso di mattoni a freddo, e che maci-

nandola passa al giallo arancio. Operando con piccola quantità di nitrato già polverizzato, se ne ha una polvere slucida ed attenuata.

Si ottiene ancora precipitando colla potassa caustica in eccedenza una soluzione di solfato, nitrato o cloruro mercurici; l'ossido si depone in tal caso coll'aspetto di una polvere gialla, che si lava con acqua e si secca. È anidro come l'ossido rosso, e se ne giova in certe reazioni, perché, essendo assai più diviso, opera con maggiore attività.

L'ossido mercurico rosso quando è puro è in granuli cristallini od in tavolette, con punti lucidi e di color rosso di mattoni chiaro. La forma cristallina che gli appartiene è quella di tavole rombiche, coi rapporti degli assi = 1 : 0,6522 : 0,9459. La sua densità fu trovata uguale a 11,29 a temperatura di 4° nel vuoto. Playfair e Joul la trovarono uguale a 11,136. Possiede sapore metallico disgustoso ed è venefico. Polverizzandolo passa al giallo di arancio, colore che si fa tanto più chiaro quanto più l'attenuazione è maggiore. È quasi insolubile nell'acqua. Wallace trovò che 1 parte di esso ha d'uopo di 200,000 parti di acqua fredda mediante lunga digestione, e 125,000 facendo bollire e lasciando raffreddare il liquido. La soluzione possiede sapore metallico manifesto; volge al verde la tintura di viole; imbrunisce coll'acido solfidrico, diviene latteca coll'ammoniaca; stando esposta all'aria si copre di una sottilissima pellicella metallica.

Esponendolo al sole imbrunisce a poco a poco decomponendosi superficialmente in ossigeno ed in mercurio metallico, come affermò Guibourt, od in ossigeno ed in ossido mercurioso, stando a Donovan. Scaldandolo al di là di 400° si scinde in ossigeno ed in vapore di mercurio senza lasciare residuo.

Misto con fosforo dà scoppio; bollito con fosforo ed acqua produce fosfuro di mercurio ed acido fosforico. Digerito a temperatura ordinaria, pure con fosforo ed acqua, si rende libero mercurio e si forma ossido di fosforo; stando a Gmelin, s'ingenera anche del fosfato. Coll'acido fosforoso sciolto nell'acqua si riduce in mercurio metallico, mentre si forma acido fosforico.

Mescolando ossido di mercurio con solfo e scaldando in una storta succede uno scoppio violentissimo.

Versandovi sopra acido solforoso in soluzione in piccole quantità per volta, succede sviluppo di calore e formazione di una polvere bianca di solfato mercurioso; eccedendo coll'acido solforoso la polvere passa al grigio con riduzione lenta ma compiuta in mercurio metallico. Quando si adopera il detto acido concentrato e si fa bollire, la riduzione del mercurio è immediata, mentre s'ingenera acido solforico.

Il cloro lo intacca con forza e ne produce un ossicloruro ed acido ipocloroso. Gli acidi gagliardi lo sciolgono formando sali mercurici.

Scaldato col potassio o col sodio fino al punto in cui questi si fondono, si ha combustione vivace e riduzione di mercurio metallico. Lo zinco e lo stagno in sottili lamine e l'antimonio polverizzato lo decompongono con forza.

Il protocloruro di stagno in soluzione, versato sull'ossido di mercurio, ne separa il metallo, dando nascimento a cloruro stannico che precipita in sale basico, con sviluppo di calore fino a 60° all'incirca.

L'idrato ferroso converte l'ossido mercurico in mercurioso, e il simile fanno i sali ferrosi. Lo zucchero a caldo produce uguale effetto.

Posto ad agire l'ossido mercurico su certi cloruri metallici opera sostituendosi al metallo in combinazione, che precipita per tal modo. I cloruri manganosi e di zinco, il cloruro ferroso, il ferrico, il ramico sono per tal modo decomposti, con formazione di ossicloruro di mercurio; mentre non rimangono intaccati il solfato di rame, l'allume ferrico-ammonico, ecc. Possiede singolare azione decomponente sui cianuri: a cagione d'esempio, decompone i cianuri di potassio, di sodio o di ammonio, con separazione di alcali libero; il ferrocianuro di potassio, liberandone ossido di ferro e potassa: l'azzurro di Prussia, precipitandone ossido di ferro. Fonberg osserva che si comporta in modo somigliante col sale ammoniacale, ingenerandone cloruro ammonico-mercurico; coi cloruri alcalini, spostandone una parte dell'alcali.

Ora diremo di alcune differenze che passano tra l'ossido di mercurio ottenuto per via secca e quello preparato per via umida.

Quando l'uno e l'altro si espongono al calore o si trattano col cloro, si osserva che il rosso resiste di più all'una azione ed all'altra in confronto del giallo. Pelouze attribuisce la differenza alla diversità dello stato di aggregazione, essendo amorfo il giallo e cristallino il rosso. Gay-Lussac fece notare che ciò deriva piuttosto dall'essere il primo maggiormente suddiviso che il secondo, dacchè operando con acqua, in cui il bicloruro può sciogliersi di mano in mano che s'ingenera, non si riaccentra più tanta differenza quanto operando a secco. Altri però supponere che diversifichino per condizione isomerica diversa, essendo che l'acido ossalico trasforma immediatamente a freddo l'ossido giallo in ossalato bianco, mentre coll'ossido rosso non agisce neppure per ebollizione. Oltre a ciò, trattandoli ambedue con soluzione alcolica di bicloruro di mercurio, l'ossido giallo dà nascimento ad un ossicloruro nero, mentre l'ossido rosso non produce ossicloruro bianco o nero se non mediante bollitura protratta a lungo.

Combinazioni dell'ossido mercurico cogli ossidi alcalini. — L'ossido di mercurio si combina colla potassa in fusione senza sviluppo di ossigeno. Raffreddando lentamente la materia, ne rimane una

massa violacea e cristallina, ed una polvere grigia più leggiera, la quale può essere separata per decantazione. La polvere violacea consta di ottaedri romboidali, microscopici, della formola $K_2O, 2HgO$, della densità di 10,31; la grigia non contiene che 2 a 5 per 100 di potassa.

La soda opera a somiglianza della potassa (Menier).

Berthollet, facendo bollire l'ossido mercurico colla calce e con acqua ed evaporando il liquido filtrato, n'ebbe cristalli trasparenti e gialli, che considerò formati da una combinazione calcica dell'ossido mercurico.

MERCURIO (REAZIONI E DETERMINAZIONI DEL) (*chim. anal.*). — Il mercurio, come sappiamo, dà origine a due ossidi, il mercurioso ed il mercurico, che sono ambedue basici, e che perciò producono due serie di sali corrispondenti ai due ossidi medesimi. I sali di mercurio in genere posseggono alcune reazioni in comune ed altre che sono diverse tra gli uni e gli altri, onde nelle ricerche analitiche si trae partito di quelle o di queste, secondo che s'intende od a scoprire semplicemente il metallo, ovvero a riconoscere in quale stato di combinazione si trova. Vi sono inoltre alcuni composti speciali che occultano il mercurio in tutto od in parte ai reattivi comuni, come i doppi solfiti, i quali non sono precipitabili dagli alcali, dai fosfati, dai carbonati, dagli ossalati, dai tartrati, dal prussiato rosso e dal prussiato giallo di potassa.

Quando si cerca il metallo per via secca in uno dei composti di mercurio, si può procedere colla semplice azione del calore che tende a decomporli, rendendo libero il mercurio in istato metallico, fatta però eccezione pei cloruri, bromuri e ioduri mercurici e mercuriosi, ed anche pel solfuro mercurico, i quali sono sublimabili senza decomposizione, od almeno con lieve separazione di metallo per parte di quei composti che sono mercuriosi.

Tutte le combinazioni del mercurio, quando furono seccate accuratamente, e mescolate intimamente con carbonato di soda anidro, introdotte in campanella di vetro e scaldate alla fiamma di una lampada o del gas, si decompongono, sprigionando mercurio metallico, il quale si condensa nelle parti fredde della campanella, in forma di globettini o di una polvere grigia. È però da avvertire che le combinazioni che sono sublimabili senza decomposizione possono sfuggire all'azione decomponente del carbonato di soda, quando non si abbia l'avvertenza di bagnare lievemente con acqua la mescolanza, espellere l'acqua con blando calore, asciugando poi con carta bibula l'umidità condensata nelle parti fredde della campanella, e poscia calcinando la mistura stessa finchè tutto il mercurio si è sublimato. In questo caso l'acqua con cui si bagnò la mescolanza

produce una doppia decomposizione tra il carbonato alcalino ed il composto mercuriale, per cui s'ingenera ossido di mercurio, il quale rimane decomposto dal calore.

Allorché la quantità del mercurio contenuta nella combinazione è molto piccola, il mercurio che si sublima, e si attacca alle pareti della campanella, piglia aspetto da potersi confondere coll'antimonio e coll'arsenico; si può tuttavia distinguere od esaminandolo con lente che lo fa vedere in minutissimi globettini, o conficandovi contro una laminetta di oro che s'imbianca, oppure lasciando cadere un cristallino d'iodio sul fondo freddo della campanella, la quale poi si tura e si mette in luogo tiepido tra 30 e 40°, con che il mercurio si converte in biioduro rosso.

Reazioni dei sali mercuriosi. — Posseggono comunemente reazione acida, e, fatta eccezione per qualcuno di essi, sono decomponibili dall'acqua in sale acido che rimane disciolto ed in sale basico che precipita. Quando si hanno in soluzione producono le reazioni seguenti:

Idrogeno solforato e solfuro di ammonio. — Inducono un precipitato nero di solfuro mercurioso, insolubile nel solfuro d'ammonio e negli altri solfuri alcalini, negli acidi diluiti e nel cianuro di potassio; precipitato che resiste nell'acido nitrico a freddo e cede metà del metallo all'acido bollente, rimanendone solfuro mercurico indisciolto. È solubile nell'acqua regia e nel solfuro di potassio.

Acido cloridrico e cloruri solubili. — Fanno nascere un precipitato bianco di cloruro mercurioso, insolubile negli acidi diluiti, solubile nell'acqua regia e nell'acqua di cloro, e che annerisce in contatto dell'ammoniaca. Per ebollizione prolungata coll'acido cloridrico e coi cloruri alcalini si sdoppia in mercurio metallico che rimane coll'aspetto di una polvere grigia, ed in bicloruro che si scioglie. Annerisce in contatto dell'ammoniaca o della potassa; si scioglie nell'acido nitrico bollente.

Potassa e soda. — Ne precipitano ossido mercurioso nero, insolubile in un'eccedenza del reattivo.

Ammoniaca. — Forma un precipitato nero o grigio di un composto di mercurio ammoniacale.

Carbonato potassico. — Induce un precipitato di colore giallo sporco, che annerisce mediante la bollitura.

Carbonato ammonico. — Forma un precipitato grigio, analogo a quello a cui dà nascimento l'ammoniaca libera.

Acido iodidrico. — Produce od un composto verde di oliva insolubile (ioduro mercurioso), o, più frequentemente, un precipitato giallo d'ioduro mercurioso-mercurico (ioduro intermedio).

Ioduro di potassio. — Fa nascere un precipitato o verde d'olivo o giallo, a norma dei casi; per bol-

litura sprigiona mercurio metallico ed ingenera biioduro che si scioglie in ioduro doppio.

Cianuro di potassio. — Ne separa mercurio metallico, poichè il cianuro mercurioso, a cui in sulle prime dà origine, si sdoppia immediatamente in metallo libero ed in cianuro mercurico.

Ferrocianuro di potassio. — Induce un precipitato bianco.

Ferricianuro di potassio. — Induce un precipitato rosso bruno.

Fosfato di soda. — Fa nascere un precipitato bianco.

Acido ossalico. — Fa nascere ugualmente un precipitato bianco.

Tannino. — Precipita i sali mercuriosi in bianco.

Il rame, lo zinco, il cloruro stannoso, il solfato ferroso, l'acido solforoso, gli acidi fosforoso ed ipofosforoso ne separano per riduzione mercurio metallico in polvere grigia.

Acido nitrico. — Converte tutti i sali mercuriosi in sali mercurici.

Reazioni dei sali mercurici. — I sali mercurici o neutri od acidi sono scoloriti, perchè l'acido stesso non abbia colore; quelli che sono basici, posseggono una tinta gialla e talvolta rossa od anche bruna; i primi sono solubili per lo più; i secondi sono insolubili o quasi. I sali neutri arrossano il tornasole, e sciogliendoli in molt'acqua tendono a decomorsi in sali acidi ed in sali basici; reazione a cui non danno nascimento nè il bicloruro, nè il bibromuro, ecc.

Acido solfidrico. — L'acido solfidrico aggiunto in scarsa quantità ai sali mercurici induce un precipitato o bianco o giallo, combinazione del solfuro mercurico con una parte del sale indecomposto. Quando l'acido solfidrico abbonda, il precipitato è perfettamente nero.

Solfuri alcalini. — Danno un precipitato nero di solfuro mercurico, quasi insolubile nel solfuro di ammonio, solubile negli alcali fissi e nei loro solfuri.

Potassa e soda. — Producono un precipitato giallo di ossido mercurico anidro, insolubile in una eccedenza del reattivo. Quando la soluzione è molto acida talvolta succede che non si ha precipitato, od almeno scarsissimo dopo lungo tempo.

Carbonato di potassa o di soda. — Fanno nascere un precipitato rosso bruno di carbonato mercurico; se la soluzione contiene ammoniaca, i carbonati e gli alcali fissi danno un precipitato bianco.

Bicarbonato di potassa o di soda. — Fanno come i carbonati col solfato e col nitrato mercurici.

Carbonati di barita, di stronziana e di calce. — Precipitano a freddo ossido mercurico dalle soluzioni del solfato e del nitrato.

Fosfato di soda. — Induce un precipitato bianco di fosfato mercurico nel solfato e nel nitrato.

Cromato di potassa. — Ingenera un precipitato giallo rosso.

Cianuro di potassio. — Fa nascere un precipitato bianco nel nitrato mercurico, che si scioglie in un'eccedenza del reattivo: non precipita il bichloruro.

Ferrocianuro di potassio. — Se le soluzioni non sono troppo diluite, appare un precipitato bianco che indi volge all'azzurro, perchè si formano azzurro di Prussia e cianuro di mercurio.

Ferricianuro di potassio. — Col nitrato si ottiene un precipitato bianco.

Acido ossalico. — Dà un precipitato bianco.

Tintura di galla. — Induce un precipitato giallo arancio.

Ioduro di potassio. — Fa nascere un precipitato rosso ridissolubile nel reattivo ed in una grande eccedenza del sale mercurico.

Oro metallico. — Una laminetta d'oro per se stessa non precipita il mercurio dai liquidi in cui è contenuto. Ma quando si fa cadere una goccia del liquido stesso sul metallo e si tocca nella parte bagnata con un filo di zinco, di stagno o di ferro, il mercurio precipita ed amalgama l'oro.

Rame metallico. — Induce nelle soluzioni mercuriche la precipitazione del mercurio in forma per lo più di una posatura grigia e slucida, che diviene bianca e splendente colla confricazione.

Il cloruro, il cianuro e l'ioduro mercurici si comportano in modo speciale in parecchi casi, a differenza degli altri sali mercurici. La loro soluzioni non sono decomponibili per grande aggiunta del solvente.

Col bichloruro di mercurio gli acidi fosforoso e solforoso, il cloruro stannoso, il rame metallico dapprima lo riducono in cloruro mercurioso, e poscia, sovrabbondando, in mercurio metallico. L'acido formico lo riduce in cloruro mercurioso, ma non a mercurio metallico, tranne che scaldando vicino a bollitura.

I carbonati di barita, stronziana e calce non ne separano ossido mercurico solo, ma tendono ad ingenerare un ossicloruro.

Il fosfato di soda non vi produce precipitato, e fanno il somigliante il cianuro ed il ferricianuro di potassio, e lo stesso si dica per la tintura di galla.

Quanto al cianuro di mercurio, diremo che nè gli alcali nè i carbonati alcalini v'inducono alterazione.

Col cloruro stannoso svolge acido prussico e depone una materia nera, la quale consta di ossido di stagno e di mercurio.

Col cianuro di potassio, col ferrocianuro e col ferricianuro non dà precipitati e resiste agli altri reattivi a cui non cede il bichloruro di mercurio.

In ordine al biioduro di mercurio, quando si tratta cogli alcali fissi depone ossido o ossiioduro mercurico, mentre una parte si scioglie indecomposta nel cianuro alcalino ingeneratosi.

Coll'ammoniaca acquosa dà nascimento ad una polvere bruna e ad una soluzione gialla che depone fiocchi bianchi.

Col cloruro stannoso dapprima forma ioduro giallo, poi ioduro mercurioso, e in ultimo depone mercurio.

Collo zinco soggiace a riduzione compiuta; collo stagno si decompone lentamente ed incompiutamente; col ferro e col rame produce ioduro mercurioso, e scaldando depone mercurio metallico.

Col piombo e coll'argento si riduce soltanto a ioduro mercurioso.

Determinazione quantitativa del mercurio. — Si suole determinare il mercurio od in istato metallico, per via secca e per via umida, oppure in istato di cloruro mercurioso, di solfuro o di ossido, procedendo per precipitazione e pesamento, ovvero col metodo volumetrico.

Dosamento in istato metallico, per via secca. — Si prende una canna di vetro della lunghezza di 50 centimetri e del diametro di circa un centimetro, si chiude colla fiamma ferruminatoria in uno de' suoi estremi, e vi si versa idrato di calce, facendolo cadere in sul fondo, in guisa che occupi una lunghezza di 12 a 15 cent., indi s'introduce una mescolanza del composto mercuriale con calce sodata, questa essendo in grande abbondanza, e si empie con altra calce sodata. Si stira colla fiamma ferruminatoria nell'altro estremo, tanto da piegarlo stirandolo, acciò possa colla punta rimanere immerso in pallone pieno d'acqua. Ciò eseguito, si avvolge in nastro di ottonella, si adagia su fornello orizzontale, come quello per l'analisi organica, e si scalda gradatamente, cominciando dalla colonna di calce sodata, e retrocedendo verso la mescolanza e in ultimo fino all'idrato di calce.

La calce sodata della mescolanza decompone il composto mercuriale che si converte in ossido, il quale è decomposto dal calore; il mercurio, fatto libero, vaporizza, attraversa la colonna seguente della calce sodata soda, e si va a condensare sotto l'acqua nel pallone. Scaldando in ultimo l'idrato di calce, si svolge vapore acquoso che spinge fuori il vapore di mercurio rimasto nella canna dopo il termine della reazione. Talvolta in cambio dell'idrato di calce si usa il bicarbonato di calce, oppure, compiuta l'operazione, s'introduce una corrente d'idrogeno. Siccome rimangono globettini del metallo aderenti al vetro nella parte affilata del cannello, perciò si suole staccarla dalla canna con un tratto di lima, e con zampillo d'acqua far cadere i globettini nel pallone. Mediante l'agitazione si agevola l'unione in un globetto solo dei minori globettini, onde il mercurio rimane suddiviso in sul principio; si decanta l'acqua, si fa cadere il globetto in cassulina di porcellana tarata, si lava con acqua stillata e si secca

nel vuoto. In qualche caso rimane qualche globettino galleggiante sull'acqua stessa, quando sia tenuissimo ed avvolto da uno strato d'aria. Fa d'uopo perciò usare la precauzione di esaminare che ciò non sia.

Se il composto mercuriale è un nitrato od un ioduro, giova che tra la calce sodata e l'estremo aperto della canna s'interponga una colonna di rame metallico, il quale ha per ufficio di assorbire i vapori nitrosi, o d'iodio, caso che se ne svolgessero. Circa all'ioduro, si può anche mescolarlo con cianuro di potassio, aggiungendovi calce, affine d'impedire la fusione della mescolanza.

Dosamento in istato di mercurio metallico, per via umida. — Tutti i composti mercuriali al massimo od al minimo possono rendere libero il loro mercurio per l'azione di alcuni riduttori; quando si tratta di un nitrato è necessario che si decomponga in precedenza, valendosi dell'acido cloridrico, fino a che non si sprigionano più vapori nitrosi. A tale scopo si scalda il nitrato in cassulina dopo aggiuntovi l'acido cloridrico, si lascia ad evaporare, si ripete l'estrazione dell'acido ad ottenere tutto il mercurio in bicloruro; avvertendo di procedere riguardosi col calore, acciò non volatilizzi parte del prodotto.

Quando si abbia ciò eseguito, si versa la soluzione mercuriale in palloncino con soluzione cloridrica chiara di cloruro stannoso e si scalda a bollitura; il mercurio precipita polveroso, e col tempo e la quiete si raccoglie in un solo globulo, che si lava con acido cloridrico diluito, poi coll'acqua distillata, si secca sotto campana con acido solforico e si pesa. Se per caso il mercurio rifiuta di unirsi in un solo globulo, converrà farlo bollire con acido cloridrico diluito, con che finirà per raccogliersi insieme interamente.

In cambio del protocloruro di stagno si può adoperare l'acido fosforoso; il mercurio precipitato si aduna più facilmente.

È un metodo di dosamento che rende un po' meno del reale o perchè rimangano tracce del metallo in soluzione, o perchè se ne disperda durante la bollitura in istato di bicloruro; laonde, invece di bollire, torna forse meglio, siccome consiglia taluno, di operare a temperatura oltre i 60°.

Dosamento del mercurio in istato di protocloruro. — Stando ad E. Rose, il metodo migliore per la riduzione del mercurio a protocloruro consiste nell'aggiungere acido fosforoso od acido fosfatice alla soluzione cloridrica del composto metallico, lasciare in quiete per dodici ore, e poi scaldare in bagno maria al di sotto dei 60°. Quando cessò la precipitazione, si raccoglie su feltro il precipitato, si lava con acqua distillata, si secca e si pesa.

Si può adoperare un formiato alcalino in cambio dell'acido fosforoso. A tale effetto si neutralizza la

soluzione cloridrica col sufficiente di potassa, si aggiunge il formiato, si digerisce a 60° per qualche giorno. Rose osservò che il cloruro di potassio formatosi quando si neutralizza l'acido cloridrico impedisce alquanto che la riduzione torni compiuta. Ad ogni modo, per essere certi che non rimane bicloruro da ridurre, si aggiunge nuova quantità di formiato, si digerisce per una seconda volta a 60°, finchè più non si manifesta precipitato.

Se il mercurio fosse in lega farebbe d'uopo aggredirlo con acqua regia; se in nitrato, gioverebbe trattarlo con acido cloridrico, fino a cessazione di vapori nitrosi.

Hempel preferisce di operare la riduzione col mezzo del solfato ferroso aggiunto alla soluzione cloridrica del mercurio, e indi precipitare colla soda. Si deponè un misto di ossido ferroso-ferrico con protocloruro di mercurio; si ripiglia con acido solforico, il quale lascia indisciolti il secondo, impadronendosi del primo. Devesi continuare il trattamento solforico, finchè la parte indisciolta appaia perfettamente bianca.

Dosamento in istato di solfuro mercurico. — Si abbia il composto mercuriale in soluzione cloridrica e vi si gorgogli una corrente d'idrogeno solforato, o vi si versi in soluzione recente e limpida. Qualora il liquido contenga acido nitrico, devesi neutralizzare quasi per intero colla potassa. Si lascia in quiete per qualche ora, si raccoglie su feltro pesato, si lava rapidamente con acqua fredda, si secca a 100° e si pesa.

Può succedere che insieme col solfuro metallico precipiti solfo libero, come avviene quando nella soluzione si riscontrano un sale ferrico, od acido nitrico libero, o cloro, ecc. In allora o si tratta il precipitato con acido cloridrico e qualche goccia d'acido nitrico, con che si discioglie il solo solfuro, mentre il solfo resta indisciolti; o si fa bollire il liquido per qualche istante e si riprecipita dalla nuova soluzione valendosi dell'idrogeno solforato. Ovvero si mesce con calce sodata, e si compie la determinazione, per via secca, come fu descritto; od anche si converte a caldo con corrente di cloro in bicloruro, il quale volatilizza, si raccoglie nell'acqua, d'onde si precipita il mercurio ridotto mediante il cloruro stannoso.

Lewy consiglia di far bollire il precipitato misto con solfito di soda, che discioglie il solfo e lascia indisciolti il solfuro di mercurio.

Dosamento del mercurio in istato di ossido. — Si applica in modo speciale all'analisi dei nitrati. Si scalda il composto dentro una canna a bolla, uno de' cui estremi è affilato e curvato, immerso per la punta nell'acqua; mentre per l'altro estremo comunica con un gasometro da cui scaturisce una corrente d'aria secca durante la calcinazione. Operando colle debite cautele si riesce a decomporre intera-

mente il sale senza che l'ossido si decomponga nel tempo medesimo.

Dosamento del mercurio in una mescolanza di un composto mercurioso con un composto mercurico.

— Se la combinazione mercuriale è solubile, si diluisce con acqua acida in modo che non si formi del sale basico, poi si aggiunge acido cloridrico che precipita il sale mercurioso in istato di protocloruro; coll'acido solfidrico si determina poi la quantità di mercurio rimasta in istato di sale mercurico.

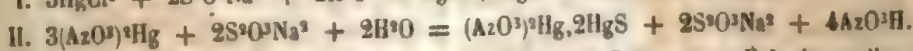
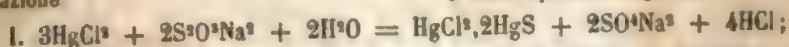
Quando la combinazione è insolubile si tratta a freddo coll'acido cloridrico diluito, con che nel numero maggiore dei casi il protocloruro rimane indiscioltto, mentre il composto mercurico si scioglie. Quando si eseguiscano tali operazioni si deve procedere con rapidità, perchè il protocloruro in contatto dell'acido cloridrico tende a decomorsi in bicloruro ed in metallo libero.

Caso che in una mescolanza, come fu detto, si debba determinare semplicemente il quantitativo del mercurio, si convertirà il sale mercurioso in mercurico con quanto basta d'acido nitrico.

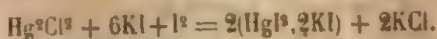
Dosamento volumetrico del mercurio. — Si conoscono parecchie maniere, che furono indicate da diversi autori.

Metodo di Hempel. — Questo chimico procede per due vie differenti. Distingue il protocloruro di mercurio con acido cloridrico diluito e permanganato di potassa finchè si è disciolto, indi riconosce quanto di acido permanganico occorre per la soluzione, valendosi a ciò dell'acido ossalico. È un modo di operare che non è seguito, perchè lungo e fastidioso, e perchè dev'essere previamente avere ridotto il composto di mercurio in cloruro mercurioso, al quale effetto il scioglie nell'acido cloridrico e si fa reagire coll'ossido ferroso.

La seconda maniera riesce meno complicata. Dev'essere tuttavia ridurre il sale di mercurio in protocloruro, indi trasformare questo in biioduro che si scioglie mediante una soluzione titolata d'ioduro di potassio iodurato. La reazione succede a norma dell'equazione



Si aggiunge una soluzione normale d'iposolfito (12 gr. 4 per litro) alla soluzione del sale mercurico in cui si stillo qualche goccia d'acido nitrico; si forma un torbido giallo, che mediante l'agitazione piglia forma di fiocchi, i quali si depongono rapidamente. Quando si opera col bicloruro, si aggiunge acido cloridrico e si scalda, il sedimento si depone con maggiore lentezza; onde, per cogliere il punto in cui l'operazione è a termine, fa d'uopo filtrare i liquidi di prova. Eccedendo coll'iposolfito si ottiene un sedimento grigio e nerognolo e l'analisi è difettosa.



L'eccedenza dell'ioduro di potassio iodurato si determina mediante una soluzione titolata d'iposolfito di soda.

Metodo di Liebig. — Questo metodo consiste nel precipitare col fosfato di soda una soluzione di nitrato mercurico e tosto ridiscioglierlo nel cloruro di sodio. Conoscendo la quantità del cloruro di sodio occorrente per ridisciogliere il precipitato, si saprà pur anco quale il quantitativo di mercurio. È da avvertire che occorrono due molecole del cloruro alcalino per disciogliere un atomo di mercurio in istato di solfato. La soluzione del nitrato di mercurio non deve contenere né cloro, né bromo, né iodio e neppure metalli estranei, e non dev'essere troppo acida; deve però contenere fosfato di soda in eccedenza.

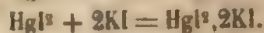
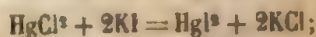
Si prepara una soluzione titolata di cloruro di sodio puro, in modo che ne contenga 0 gr. 005846 per centim. c.; si aggiunge immediatamente a poco a poco finchè tutto il precipitato sia ridisciolto. Occorre che non si proceda con lentezza, perchè il fosfato di mercurio tende a cristallizzare ed in allora cessa di essere ridissolubile. La soluzione mercurica inoltre non deve contenere metallo oltre 2 decigr. per 10 centim. cubi; contenendone di più (come si può riconoscere con un assaggio preliminare), vuol essere diluita.

Si può anche operare aggiungendo la soluzione mercurica al fosfato di soda a cui fu mescolata una data quantità di cloruro di sodio; in questo caso si aggiunge la soluzione mercurica finchè il precipitato che si forma cessa di ridisciogliersi.

Comunque si proceda, giova eseguire due operazioni, prendendo la media come l'espressione più approssimativa del risultato.

Metodo di Scherer. — Si fa uso dell'iposolfito di soda, che si versa nella soluzione del bicloruro di mercurio e del nitrato mercurico. La reazione tra l'iposolfito ed il composto mercuriale è significata dalle equazioni seguenti:

Metodo di Personne. — È fondato sulla proprietà che ha l'ioduro di potassio di precipitare il bicloruro di mercurio in istato di biioduro, e indi ridiscioglierlo compiutamente. Con 2 molecole d'ioduro di potassio si precipita 1 molec. del bicloruro, e con altre 2 molec. si ridiscioglie il precipitato:



La soluzione rimane perfettamente scolorata e la più che menoma eccedenza di bicloruro colora il li-

quido in rosa sensibilissimo, tinta che serve di contrassegno per riconoscere il fine dell'operazione.

Occorrono due liquidi normali. Il primo si prepara con 33^{gr.},20 d'ioduro di potassio puro in un litro d'acqua: 10 centim. cubi corrispondono a 0,1 di mercurio metallico. Il secondo liquido normale si prepara sciogliendo 15^{gr.},55 di bichloruro di mercurio in un litro d'acqua, aggiungendovi 30^{gr.},0 di cloruro di sodio che agevola la soluzione del sale di mercurio senza turbare la reazione. È un liquido che serve per riconoscere la purezza della soluzione dell'ioduro alcalino, perchè 10 centim. cubi di esso corrispondono pure a 0,1 di mercurio. Se dividonsi 10 centim. cubi in 100 parti uguali o gradi, ogni grado rappresenterà 0,001 di mercurio.

Nella pratica si può far uso dell'ioduro di mercurio commerciale, che contiene sempre un poco di carbonato alcalino, purchè se ne riconosca il valore col mezzo della soluzione normale di bichloruro di mercurio. Comunemente 34 o 35 gr. d'ioduro secco di commercio danno un titolo vicinissimo a quello di 33^{gr.},20 d'ioduro perfettamente puro.

Per l'applicazione del metodo fa d'uopo convertire il composto mercuriale in bichloruro, valendosi del processo generale indicato dal Rivot, consistente nel mescolare il composto metallico con soluzione di soda caustica, e gorgogliarvi a blando calore una corrente di cloro, finchè ogni cosa sia sciolta. Verso la fine si scalda ad ebollizione senza timore che evaporino bichloruro di mercurio, dacchè si trova imprigionato dal cloruro di sodio formatosi. Si versa il liquido freddo in tubo graduato, insieme coi lavaci del recipiente e del cannello conduttore del cloro, tanto da ottenere 100 centim. cubi di liquido. In allora si prendono 10 centim. cubi della soluzione normale d'ioduro di potassio e si versano a goccia a goccia col mezzo di baretta nella soluzione mercuriale agitando di continuo, e cessando allorchè il liquido che si analizza rimane con lieve tinta rosea permanente. Suppongasì che sieno occorsi 115° della soluzione mercurica; ne segue che la detta quantità conterrà 0,1 di mercurio; e siccome tutto il metallo si trova ugualmente scompartito nei 100 centimetri cubi della soluzione operata colla soda e col cloro, ossia in 10,000°, il mercurio trovato coll'esperienza farà conoscere il totale mediante la proporzione

$$115 : 0,1 :: 10,000 : x = 68,95.$$

Gli ioduri di mercurio non si possono trasformare direttamente in cloruri; si vince la difficoltà sciogliendo l'ioduro pesato in soluzione calda d'iposolfito di soda e precipitando il mercurio dal liquido caldo con tenue quantità di solfuro d'ammonio. Il precipitato si depone facilmente; si lava, si passano per feltro le acque di lavacro, s'introduce il

feltro nel matraccio in cui rimase la massima parte del solfuro di mercurio, si aggiunge soda caustica e si procede col cloro.

Per ottenere risultati esatti è necessario versare la soluzione mercurica nell'ioduro alcalino, e non all'opposto.

Può succedere che talvolta il mercurio contenga altri metalli, la cui soluzione potrebbe alterare o precipitare quella d'ioduro di potassio. In tal caso farà d'uopo estrarre il mercurio per via secca e convertirlo in bichloruro.

Separazione del mercurio dagli altri metalli. — Rispetto al maggior numero dei metalli la separazione del mercurio riesce con facilità, in conseguenza dell'attitudine che possiede di essere volatile a temperatura elevata, quando i metalli mescolati sieno in istato salino e si calcinino in mescolanza colla calce potassata o sodata.

Separazione del mercurio dai metalli non precipitabili dall'idrogeno solforato. — I sali dei metalli leggeri e di alcuni metalli pesanti, come ferro e manganese, non sono precipitabili dall'idrogeno solforato, mentre i sali di mercurio lo sono. Il solfuro di mercurio essendo insolubile nei liquidi neutri ed acidi, può essere raccolto e lavato facilmente. È da avvertire che può precipitare insieme con solfo, come allorquando esiste nella soluzione un sale ferrico, come pure può essere mescolato con mercurio libero se la precipitazione si fa per un sale mercurioso.

Circa ai metalli pesanti, il piombo, l'argento, il bismuto, il cadmio, il rame, lo stagno, l'antimonio, l'arsenico, l'oro, il platino ed altri metalli rari sono precipitabili dall'idrogeno solforato.

Separazione del mercurio dal bismuto, dal cadmio, dal rame, dall'argento e dal piombo. — Quando i metalli sono in istato di soluzione salina, si aggiunge carbonato di soda alla soluzione, indi cianuro di potassio in eccedenza, si pone a digerire a blando calore o si filtra; ne rimangono separati il piombo ed il bismuto in istato di carbonati. Si filtra il liquido e si tratta a caldo coll'acido nitrico in eccedenza, con che si depone cianuro di argento. Si filtra di nuovo, si aggiunge carbonato di soda e cianuro di potassio e si fa gorgogliare nel liquido una corrente d'idrogeno solforato. Il rame rimane disciolto, il mercurio ed il cadmio precipitano in istato di solfuri, i quali si ripigliano coll'acido nitrico puro, di concentrazione media, che scioglie il solfuro di cadmio e lascia quello di mercurio indisciolti.

Quando i metalli indicati di sopra sono in istato di solfuri, si lavano accuratamente, indi si trattano con acido nitrico puro, di concentrazione media e bollente, con che tutti sono disciolti, eccettuato quello di mercurio. Acciò l'operazione riesca perfetta

tamente fa d'uopo che non vi sia nè acido cloridrico, nè qualche cloruro. È da avvertire che così facendo il piombo non è separabile dal mercurio. Laonde per una separazione totale si seccano i solfuri a 100°, si pesano, s'introducono in cannello a bolla, che si scalda lentamente fino al rosso debole, mentre vi s'indirizza una corrente di cloro secco. Ne distillano cloruro di solfo e bichloruro di mercurio, il quale si condensa in parte nell'estremo freddo del cannello ed in parte in un fiaschetto congiunto col cannello stesso. Compiuta l'operazione, si taglia quel tratto del cannello in cui avvenne la condensazione, e si lava con acqua internamente acciò tutto il bichloruro passi disciolto nel piccolo fiasco.

Separazione del mercurio dall'argento. — Quando i due metalli sono in istato salino, sciolti, ed il mercurio in ossido maggiore, basta l'aggiunta di acido cloridrico per precipitare tutto l'argento, mentre il mercurio rimane disciolto. Se il mercurio è in ossido minore, o si sovr'ossida aggiungendo acido nitrico e scaldando, oppure si precipita coll'argento in istato di protocloruro, e si ripigliano i due cloruri misti coll'acqua regia, la quale discioglie il solo cloruro mercurioso. Taluno si vale anche a ciò dell'ammoniaca, la quale scioglie il cloruro d'argento e converte il cloruro mercurioso in un composto nero; ma è da avvertire che l'ammoniaca, quando decompone il protocloruro di mercurio, discioglie una certa quantità del metallo, come fu osservato da Fr. Selmi, e che perciò una tal maniera di separazione non riesce precisa. È pure da osservare per qualche caso speciale che il nitrato di mercurio scioglie una tenue quantità di cloruro d'argento.

Separazione del mercurio dal piombo. — Si riduce il mercurio a protocloruro valendosi di un formiato alcalino e si lava accuratamente il precipitato affine di purificarlo dal cloruro di piombo. È un metodo difettoso, perchè il cloruro di piombo è poco solubile, occorrono lavacri replicati a lungo, e frattanto si scioglie un poco di cloruro mercurioso. Quando i due metalli sono disciolti, si rende la soluzione acidissima e si tratta con un solfato alcalino, con che il piombo precipita. È necessaria l'acidità del liquido affinché non s'ingeneri solfato basico di mercurio.

Separazione del mercurio dall'argento e dal piombo in mescolanza. — È opportuno di trasformare tutto il mercurio in sale mercurico mediante l'acido nitrico bollente, precipitare coll'acido cloridrico l'argento e coll'acido solforico il piombo. Si può anche neutralizzare la soluzione con un carbonato alcalino, aggiungere cianuro di potassio in eccesso, e versare acido nitrico; l'argento solo precipita in istato di cianuro. Si neutralizza in allora con un carbonato alcalino, con che precipita il piombo,

mentre il mercurio rimane disciolto, e può indi essere precipitato dall'acido solfidrico. La seconda maniera di separazione è da preferire alla prima, perchè, come dicemmo più addietro, il cloruro d'argento è alquanto solubile nel nitrato mercurico.

Separazione del mercurio dal cadmio. — Si riduce la mescolanza dei due metalli a cloruri; si precipita il mercurio in istato di protocloruro col mezzo dell'acido fosforoso o di un formiato alcalino; si lava il precipitato con acqua contenente acido cloridrico, indi con acqua pura; si secca e si pesa.

Si può anche operare sui solfuri dei due metalli giovandosi dell'acido nitrico, che non iscioglie quello di mercurio.

Separazione del mercurio dal rame. — Si procede come fu detto per cadmio.

Separazione del mercurio dal bismuto. — Si adopera il cianuro di potassio col carbonato di soda, come fu esposto in addietro, oppure si convertono i due metalli in solfuri, che si trattano coll'acido nitrico.

Separazione del mercurio dall'oro. — Si aggiunge acido ossalico alla soluzione e si scalda; tutto l'oro precipita in istato metallico. Si lava il precipitato con acido cloridrico affine di ridisciogliere l'ossalato di mercurio che si depose coll'oro. Quando l'acido fosse aggiunto nel principio dell'operazione, l'oro si deporrebbe con grande lentezza.

Separazione del mercurio dal platino, dall'oro, dallo stagno, dall'antimonio e dall'arsenico. — Col mezzo del solfidrato d'ammoniaca si trattano i solfuri misti dei metalli indicati; esso discioglie tutti i solfuri, eccettuato quello di mercurio. Tuttavia un poco di solfuro di mercurio si scioglie nel reagente, ed in particolare se vi è un alcali caustico. È il solo metodo generale di separazione che si conosca per questo caso.

Separazione del mercurio dallo stagno, dall'arsenico e dall'antimonio. — Devono essere disciolti in istato di cloruri; si tratta la soluzione cloridrica coll'acido fosforoso, con che il mercurio precipita in protocloruro. Quando vi è antimonio fa d'uopo aggiungere un poco d'acido tartarico, che non impedisce la reazione, mentre fa ostacolo all'antimonio acciò non si deponga in ossicloruro.

Si può anche separare l'antimonio dal mercurio trattando i due solfuri coll'acido cloridrico bollente, il quale discioglie il solo solfuro d'antimonio.

Analisi di alcuni prodotti commerciali di mercurio.

Può occorrere di analizzare il mercurio metallico posto in commercio, od un minerale solforato di esso, o cinabro solo, o misto con altre materie.

Analisi del mercurio commerciale. — Fresenius insegnò il processo seguente. Si sciolgono 100 gr. del metallo nell'acido nitrico in eccedenza; se con-

teneva stagno, antimonio ed oro, rimangono indisciolti il primo ed il secondo in istato di ossidi, il terzo in istato metallico. Si feltra, si aggiungono 56 gr. d'acido solforico diluito con 12 gr. d'acqua, e si evapora a secco. Si ripiglia il residuo salino con acqua in cui si stempera; si aggiunge ammoniaca in eccedenza e solfuro d'ammonio e si fa digerire per ventiquattr'ore a blanda temperatura; si feltra, si soprassatura il liquido feltrato con acido cloridrico che precipita solfo misto coi solfuri di stagno, antimonio ed arsenico quando ve ne siano; si tratta il solfo col solfuro di carbonio, il quale lascia indisciolti i solfuri, che si ridisciolgono nel solfuro d'ammonio, affine di separare un poco di solfuro di mercurio discioltosi con essi. In ultimo si tratta il solfuro totale di mercurio con 50 centim. cubi d'acido nitrico e 1 gr. di nitrato d'ammoniaca.

Il solfuro di mercurio rimane indisciolto, mentre nell'acido passano piombo, argento, bismuto, rame, cadmio, zinco e ferro, che si cercano coi metodi noti.

Analisi dei minerali solforati di mercurio e del cinabro. — Si seguita il metodo di Personne, che fu già descritto a pag. 763.

Analisi di una mescolanza di cinabro, ossido mercurico e minio. — Woebler raccomanda per questo caso speciale il processo seguente: si fa digerire la mescolanza con acido nitrico che discioglie l'ossido mercurico, decompone il minio in protossido di piombo che si discioglie ed in perossido che rimane indisciolto, e insieme con esso rimane il cinabro. Si precipita la parte del piombo discioltasi valendosi dell'acido solforico, ed il mercurio coll'acido solfidrico od il cloruro di stagno; si tratta il residuo con acido nitrico caldo ed acido ossalico, onde il perossido di piombo si riduca in protossido, e si discioglie. Resta non intaccato il cinabro, che si lava, si secca e si pesa.

MERCURIO (SALI DI) (*chim. gen.*). — I due ossidi del mercurio, essendo due basi salificabili, si combinano cogli acidi, e danno nascimento a due classi di composti, cioè ai *sali mercuriosi* quando derivano dall'ossido minore, ed ai *sali mercurici* quando provengono dall'ossido maggiore.

Le due classi hanno alcuni caratteri in comune, cioè che taluno di essi è vaporizzabile senza decomposizione, mentre altri si decompongono nello scaldarli, lasciando libero in parte od in tutto il metallo. Tutti senza eccezione, calcinati colla potassa, colla calce, col ferro o con qualche altro metallo, perdono il mercurio che distilla, e quando si fa l'assaggio in piccolo si raccoglie nelle parti fredde della campanella in goccioline metalliche discernibili colla lente. Quasi tutti i composti mercuriali trattati per via umida col cloruro stannoso, cogli acidi minori del fosforo, col fosforo libero, coll'idrogeno fosforato, coll'acido formico, e con altri agenti riduttori, o

forniscono mercurio libero, o qualche prodotto di combinazione tra esso ed il reattivo produttore della riduzione. Coll'acido iodidrico e coll'iodio tendono a dar nascimento a biioduro di mercurio, e coll'acido solfidrico a solfuro di mercurio.

Varii metalli, tra cui principalmente il rame, lo zinco ed il ferro, ne precipitano il mercurio, o formando amalgama con esso, come fanno il rame e lo zinco, o senza combinarglisi, come il ferro.

Gli agenti ossidanti convertono i sali mercuriosi in mercurici, in opposto di quello che fanno i riduttori, che trasformano i mercurici in mercuriosi, quando l'azione loro non procede fino a separare il metallo libero.

I sali di mercurio solubili hanno reazione acida alla carta di tornasole; manifestano sapore metallico sgradevole e speciale; sono incolori quando l'acido è scolorito. Sull'economia animale agiscono come potenti veleni. Tendono a dare origine a sali basici, al qual effetto basta talvolta la semplice diluzione con acqua; i sali basici sono per lo più tinti di giallognolo.

I sali mercuriosi si ottengono, in generale, facendo agire alcuni acidi, come il nitrico ed il solforico sul mercurio metallico, od anche digerendo o scaldando un sale mercurico con mercurio metallico in eccesso; o sciogliendo l'ossido mercurioso negli acidi, od anche per doppia decomposizione. I sali neutri sono facilmente decomponibili per mezzo della diluzione, risolvendosi in sale basico che precipita, ed in acido libero che mantiene disciolta una parte indecomposta del sale.

I sali mercurici si preparano sciogliendo il metallo in qualche acido, come il solforico ed il nitrico che si usano in esuberanza; ovvero sciogliendo nell'acido l'ossido mercurico, oppure per doppia decomposizione. Ve ne ha di solubili e di poco solubili; qualcuno dei primi decomponibili per diluzione.

Noi descriveremo tanto i sali mercuriosi quanto i sali mercurici in un solo capitolo, senza trattare separatamente degli uni e degli altri, perchè crediamo torni meglio all'ordine dell'esposizione.

Solfato mercurioso, $\text{SO}^+(\text{Hg}^+)$. — Si prepara scaldando 1 parte di mercurio con 1 parte di acido solforico concentrato, finchè la metà incirca del metallo sia trasformata in massa salina; durante la reazione si svolge gas solforoso. Fa d'uopo di non ispingere il calore fino all'ebollizione dell'acido, ovvero fino a rendere secca la materia, perchè in ambedue i casi si formerebbe solfato mercurico. Si decanta l'acido eccedente, e si separa il mercurio non salificato, poi si lava con acqua fredda finchè questa manifesta un sapore acido.

Si può anche preparare macinando solfato mercurico col mercurio metallico, o trattando col solfato di soda il nitrato mercurioso.

Mohr avrebbe ottenuto il solfato mercurioso in forma di sublimato scaldando in istorta fino al rosso il solfato mercurico.

Il solfato mercurioso è in polvere cristallina e bianca, e i cristalli hanno forma di prismi rombici. Si scioglie in 500 parti d'acqua fredda ed in 300 p. di acqua bollente, la quale lo decompone a lungo andare con separazione di mercurio metallico e di solfato mercurico. L'acido nitrico diluito lo scioglie, ma lo lascia precipitare di nuovo aggiungendo acido solforico; l'acido solforico concentrato e caldo lo scioglie. Quando s'aggiunge una piccola quantità di alcali caustico ad una soluzione bollente di esso, ne precipita un sale basico; se l'alcali è in eccedenza si separa puro ossido mercurioso.

Solfato mercurico neutro, SO^4Hg . — Si prepara scaldando 4 p. di mercurio con 5 o 6 p. di acido solforico concentrato, finché si svolga anidride solforosa e tutto il mercurio sia disciolto; indi si secca la materia in bagno maria. È utile, prima di compiere la disseccazione, che si aggiunga qualche goccia di acido nitrico per convertire tutto il sale in solfato mercurico.

Si può anche ottenere sciogliendo 2 p. di ossido mercurico in polvere fina in 1 parte di acido solforico diluito con 4 a 6 p. di acqua, agitando di continuo fino a secchezza, mentre il liquido evapora.

Eissfeldt l'ottenne in cristalli contenenti una molecola d'acqua combinata, facendo reagire l'acido solforico sul mercurio, come già fu detto, finché la massa non s'inumidisce più stando all'aria, stendendola in istrato sottile e versandovi tant'acqua da coprirli; con questo in termine di un'ora il sale idratato si separa in prismi quadratici e scoloriti, che perdono la molecola d'acqua a 100° .

Il solfato mercurico è una polvere bianca, cristallina ed anidra quando fu preparato nelle due prime maniere. Possiede sapore salino, pungente e di un metallico disgustoso. Sostiene un calore rosso incipiente senza che si alteri; a temperatura più elevata si fonde in un liquido bruno, e poi vaporizza compiutamente in un sublimato bianco e cristallino, restandone decomposta una parte. Applicandovi un calore forte si scompone in mercurio, ossigeno ed anidride solforosa. Scaldato col gas acido cloridrico si converte in bicloruro di mercurio, e fa il simile cogli acidi iodidrico e cianidrico. Si scioglie nell'acido solforico. Trattato coll'acqua si decompone in sale acido ed in sale basico o solfato trimercurico.

Solfato mercurico acido, $\text{HgSO}^4, 2\text{SO}^2$. — Si ottiene evaporando il liquido acquoso d'onde fu precipitato il solfato basico. Cristallizza in aghetti bianchi che assorbono umidità dall'aria.

Solfato trimercurico, $\text{SO}^4\text{Hg}, 3\text{HgO}$. — È il turbit minerale degli antichi, che si ottiene o facendo bollire con acqua il solfato neutro, oppure

precipitando con solfato di soda una soluzione diluita e calda di nitrato mercurico. È una polvere di un colore giallo cedrina, solubile in 2000 parti di acqua fredda ed in 600 p. di acqua bollente. Cristallizza in piccoli romboedri trasparenti. Ha la densità di 6,444. Tenendolo esposto all'aria ed alla luce diventa grigio. Scaldandolo si decompone in solfato neutro ed in ossido mercurico.

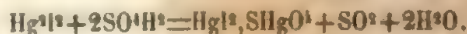
Solfato mercuriosomercurico, $(\text{Hg}^2\text{SO}^4, 2\text{HgSO}^4)$. — Brooke l'avrebbe ottenuto scaldando con solfato di soda il nitrato mercurioso-mercurico. È insolubile nell'acqua fredda.

Solfato mercurico con fosforo di mercurio,
 $\text{Hg}^2\text{Ph}^2, 2[(\text{SO}^4\text{Hg})^2, \text{HgO}] + 4\text{H}^2\text{O}$.

Fu ottenuto da Rose indirizzando una corrente d'idrogeno fosforato in una soluzione acida di solfato di mercurio. Si depone coll'aspetto di un precipitato giallo, che in breve diventa bianco, e che si lava con acqua e si secca nel vuoto. Seccato che sia è giallo, ma ritorna bianco attraendo l'umidità. Si scioglie nell'acido nitrico. Al calore si scompone lasciando un residuo di acido solforico.

Solfato mercurico e biioduro di mercurio,
 $\text{HgI}^2, \text{SO}^4\text{Hg}$.

Souville l'ottenne sciogliendo a caldo nell'acido solforico il biioduro di mercurio; si svolgono acido solforoso e iodio, e rimane a residuo il nuovo composto. Si può anche procedere coll'ioduro mercurioso; in tal caso la reazione è espressa dalla equazione



È in cristalli confusi, che debbono essere lavati con alcole, perchè l'acqua li decompone. Al calore si sdoppiano in biioduro e solfato di mercurio.

Solfato mercurico potassico, $3\text{HgK}^2(\text{SO}^4)^2 + 2\text{H}^2\text{O}$.

— Hirzel lo preparò sciogliendo una parte di solfato mercurico secco nell'acido solforico caldo, aggiungendo alla soluzione 1 p. di solfato di potassa, digerendo finché si fosse disciolto, ed aggiungendo a poco a poco acqua bollente fino al punto che s'incominci a formare un precipitato permanente. Raffreddando lentamente il liquido, il doppio sale cristallizza in prismi monoclinici e trasparenti.

Solfato mercurico ammonico. — Si forma mescolando le soluzioni dei due sali. È lievemente solubile nell'acqua, più solubile in un'eccedenza di ammoniaca, e cristallizza in prismi rombici obliqui, che anneriscono stando alla luce. Per la composizione si crede analogo al corrispondente solfato mercurico potassico, ma non si poté farne analisi accurata, perchè i cristalli restano coperti di una polvere fina di turbit ammoniacale.

Iposolfato mercurioso, $\text{Hg}^2\text{S}^2\text{O}^6$. — Si fa sciogliere ossido mercurioso di precipitazione recente nell'acido iposolforico, e si concentra fino a cristallizzazione. Rimane in cristalli scoloriti e indistinti,

solubili con difficoltà nell'acqua fredda e decomponibili dalla calda, che li annerisce. Si sciolgono nell'acido nitrico. Al calore si decompongono in mercurio metallico, anidride solforosa e solfato mercurico.

Iposolfato mercurico, $\text{HgS}^2\text{O}^6 + 4\text{HgO}$. — Non si conosce che questo sale molto basico, avente l'aspetto di una polvere bianco-giallognola.

Solfito mercurioso. — Non si conosce il solfito neutro. Rammelsberg ottenne un sale bianco, della formola $3\text{Hg}^2\text{SO}^3, \text{SO}^3$, facendo gorgogliare una corrente di gas solforoso in acqua contenente ossido di mercurio. L'acqua madre conteneva solfato mercurioso. Péan de Saint-Gilles avendolo esaminato, trovò che risulta di una mescolanza di solfato mercurioso e di solfito mercurico.

Solfito mercurico. — Si conoscono diversi solfiti di mercurio, che furono studiati da Péan de St-Gilles. Il solfito SO^3Hg si forma versando un solfito alcalino nel nitrato mercurico neutro; la soluzione del nitrato mercurico dev'essere scioltoposa, e quella del solfito alcalino molto diluita. È un precipitato caseoso, denso, solubile nell'acido cloridrico, e che l'acqua per ebollizione converte in solfato mercurioso misto con mercurio metallico.

Il solfito bimercurico, $\text{SO}^3\text{Hg}, \text{HgO}$, si ottiene operando col nitrato bimercurico. Per ebollizione si converte compiutamente in solfato mercurioso, conforme all'equazione

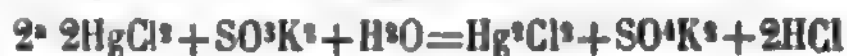


In istato secco tale trasformazione succede più facilmente, bastando talvolta confricarlo con lamina di coltello; in allora si svolge calore, e succede una piccola decrepitazione. I solfiti di mercurio si possono ottenere soltanto col nitrato, perchè tutti gli altri sali mercurici sono ridotti quando si trattano con un solfito alcalino.

Solfito mercurico acido, $\text{HgH}^2(\text{SO}^3)^2$. — Si forma, stando a Wicke, allorchè si tratta col solfito di soda in soluzione il bicloruro di mercurio in polvere; si separa in polvere bianca e cristallina, composta di cubetti microscopici. È discretamente solubile nell'acqua; scaldando la soluzione deponesi mercurio metallico. È scomposto dalla potassa a freddo, e dall'ammoniaca soltanto a caldo, con formazione di un precipitato bianco.

Solfiti mercurici doppi. — Il solfito mercurico manifesta grande propensione ad ingenerare solfiti doppi. Quando si fa digerire ossido di mercurio nei solfiti alcalini, esso vi si discioglie, rendendo libera una parte dell'alcali. Se trattasi con un solfito alcalino il cloruro mercurioso, questo si sdoppia in mercurio metallico, e forma un doppio solfito, senza che intervenga il potere riduttore dell'acido solforoso. Allorchè si fa bollire il bicloruro di mercurio con due molecole di un solfito alcalino non succede riduzione, perchè si forma un solfito doppio; inversando

le proporzioni dei due corpi, in tal caso precipita calomelano. Le due equazioni seguenti rappresentano le due reazioni:



Operando col biioduro di mercurio, che è pur solubile nei solfiti alcalini, si hanno reazioni somiglianti.

Solfito mercurico potassico, $\text{HgK}^2(\text{SO}^3)^2 + \text{H}^2\text{O}$.

— Si depone in aghetti uniti a fasci, mescolando soluzioni sature di bicloruro di mercurio e di solfito potassico. Per ebollizione svolge anidride solforosa, depone mercurio, e ingenera solfato potassico.

Solfito mercurico sodico, Péan de Saint-Gilles ne ottenne due:

1° $\text{HgNa}^2(\text{SO}^3)^2 + \text{H}^2\text{O}$. Si forma aggiungendo bicloruro di mercurio in eccesso al solfito di soda. Evaporando il liquido, il doppio sale cristallizza in piccole tavole romboedre, più solubili del solfito mercurico potassico, di reazione neutra e non precipitabili dall'ioduro di potassio.

2° $\text{Hg}^2\text{Na}^2(\text{SO}^3)^2 + \text{H}^2\text{O}$. Si forma con separazione di una piccola quantità di calomelano, mescolando soluzioni sature e calde di solfito sodico e di bicloruro di mercurio, essendo questo in eccedenza. Si filtra il liquido caldo, che depone per raffreddamento il doppio sale in una massa cristallina di aghetti indeterminati. È più solubile del sale precedente; la soluzione ha reazione alcalina; coll'ioduro di potassio cede la metà del mercurio, e colla potassa a caldo ne precipita un quarto.

Solfito mercurico ammonico, $\text{Hg}(\text{AzH}^4)^2(\text{SO}^3)^2$.

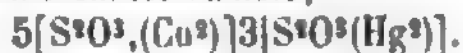
— Quando si satura a bollitura coll'ossido mercurico una soluzione di solfito acido di ammoniaca e si evapora a blando calore, il doppio sale cristallizza in tavole scolorite, trasparenti, delicate, che si decompongono alla luce, con separazione di globetti metallici, che fanno lo stesso più lentamente nello scuro, ed eziandio in soluzione acquosa. Trattandone con potassa la soluzione, s'ingenera un precipitato bianco della formola



Solfito ammonico e bicloruro di mercurio. Vedi pag. 744.

Solfito mercurico-rameo, $\text{HgCu}(\text{SO}^3)^2$. — Composto non cristallizzato, notevole per la sua solubilità nell'acqua, e che si ottiene facendo agire il cianuro di mercurio col solfito giallo di rame o solfito rameoso-rameico. La soluzione è di colore azzurro. Trattandola colla potassa, questa non ne precipita che il solo idrato di rame.

Iposolfito mercurioso. — Non è conosciuto che in doppia combinazione coll'iposolfito rameoso. Se aggiungasi un iposolfito ad un sale mercurioso, si forma solfuro di mercurio.

Iposolfito mercurioso-ramoso.

Quando si mesce una soluzione d'iposolfito mercurico potassico con solfato di rame, si depone un precipitato di colore rosso bruno, che si decompone per ebollizione e possiede la composizione della formola data di sopra.

Si produce eziandio trattando il solfuro nero di mercurio precipitato di recente con una soluzione concentrata e calda di bicloruro di rame.

Iposolfito mercurico. — Volendo ottenerlo per doppia decomposizione con un iposolfito ed un sale mercurico, s'ingenera un precipitato bianco il quale



Si rende libera, adunque, potassa caustica. È una di quelle tante reazioni singolari come quelle onde pigliano nascimento i doppii solfiti di mercurio, per cui la grande tendenza a produrre un gruppo salino con due metalli vince le affinità consuete tra i singoli ingredienti, e si veggono basi deboli costituire basi gagliarde, e fattosi il nuovo composto, non potersi più rendere manifesto il metallo introdotto col mezzo di parecchi dei reattivi più noti.

Iposolfito mercurico-sodico. — Si prepara come il precedente. È incristallizzabile e si decompone facilmente. Versando alcole nella soluzione acquosa, precipita in istato sciolposo.

Iposolfito mercurico ammonico.

È alterabilissimo. L'alcole lo precipita dalla soluzione acquosa in prismi colorati.

Iposolfito mercurico-baritico. — Incristallizzabile e di facile alterabilità.

Gli iposolfiti mercurico-stronzico e mercurico-calceico somigliano al sale precedente.

Tritionati di mercurio. — Non si conoscono. Col nitrato mercurioso ed un tritionato alcalino si ha un precipitato nero che diventa bianco (se il nitrato abbonda) e non muta colore nemmeno per bollitura. Quando il nitrato mercurioso scarseggia, il precipitato dapprima è giallo e poi annerisce.

Tra il bicloruro di mercurio ed un tritionato alcalino si ha un precipitato nero o bianco, secondo che il primo scarseggia od abbonda.

Tetrationati di mercurio. — I tetrationati alcalini danno col nitrato mercurioso un precipitato giallo che lentamente annera; col bicloruro di mercurio un precipitato gialliccio, formato di cloruro e di solfuro di mercurio con solfo libero.

Pentationati di mercurio. — I pentationati si comportano col nitrato mercurioso ed il bicloruro di mercurio come fanno i tetrationati.

Nitrato mercurioso neutro, $(\text{Hg}^2)(\text{AzO}^3)^2 + 2\text{H}^2\text{O}$. — Si fa digerire il mercurio con acido nitrico di concentrazione comune, diluito con mezzo volume di ac-

qua, finché si formano cristalli prismatici brevi. Si ottiene anche per altre vie:

Iposolfito mercurico-potassico, $\text{K}^2\text{S}^2\text{O}_3.\text{HgS}^2\text{O}_3$.

— Si aggiungono 2 p. di ossido mercurico in 5 p. d'iposolfito di potassa sciolto in 24 p. di acqua. Si fa bollire; l'ossido metallico si scioglie; pel raffreddamento si depongono aghetti bianchi che si fanno ricristallizzare.

Alla luce annerisce e si fa grigio nel disseccarlo. Gli acidi lo decompongono separandone solfo e solfuro di mercurio. L'ioduro di potassio non ne precipita biioduro di mercurio. La sua formazione si compie a norma dell'equazione:

qua, finché si formano cristalli prismatici brevi. Si ottiene anche per altre vie:

1° Facendo bollire il mercurio coll'acido nitrico diluito con 10 volumi di acqua, e concentrando fino a metà (Lefort).

2° Si procede come fu detto, si evapora a secco, si mesce con mercurio metallico fino ad estinzione totale, indi si ripiglia con acqua contenente acido nitrico (Bucholz).

3° Non appena cessata la prima reazione violenta che si svolge tra l'acido ed il metallo, si decanta il liquido e si lascia a sé: depone frequentemente un sale basico, il quale si ridiscioglie gradatamente, trasformandosi in nitrato neutro.

Cristallizza in prismi brevi e trasparenti, che appartengono al sistema clinorombico (Marignac), si disidratano all'aria e fondono a 70°. Si scioglie in piccola quantità di acqua; se questa sovrabbonda, si sdoppia in sale acido che si discioglie ed in sale basico che rimane indissolto.

Bollito a lungo con acqua, forma un sedimento bruno di mercurio metallico e di un sale doppio di ossido mercurioso e di ossido mercurico; nel liquido rimane nitrato mercurioso acido (Rose). Scaldato con acqua (in tenue quantità) si risolve in ipoazotide ed in ossido mercurico:

*Nitrato mercurioso-ammonico,*

Fu ottenuto da Rammelsberg mescolando le soluzioni dei due nitrati. È cristallizzato.

Il nitrato mercurioso si combina eziandio cogli ioduri di potassio, di mercurio e di argento (Preuss); forma coll'idrogeno fosforato un composto nero insolubile (Rose). Quando si aggiunge ammoniaca al nitrato mercurioso s'ingenera un precipitato nero di composizione variabile, noto nelle farmacie col nome di mercurio solubile di Hahnemann.

Nitrati basici mercuriosi. — Se ne conoscono parecchi.

1° $(\text{AzO}^3)^2(\text{Hg}^2), \text{Hg}^2\text{O} + \text{H}^2\text{O}$. È il *turbit nitroso* dei vecchi farmacisti, e si ottiene trattando il nitrato neutro con acqua fredda finché abbia acquistato un colore giallo cedrino. Quando si protrae l'azione dell'acqua, anche il nitrato basico si decompone, risolvendosi in mercurio metallico e nitrato mercurico. Si forma pur anco allorché si ripiglia con acqua bollente il residuo dell'evaporazione a secco del liquido acido, che si ottiene facendo agire l'acido nitrico concentrato sul mercurio in eccedenza (Lefort e Marignac).

Nitrato mercurioso basico con nitrato di piombo, $2(\text{AzO}^3)^2(\text{Hg}^2), \text{Hg}^2\text{O} + 2(\text{AzO}^3)^2\text{Pb}$. — Staedler l'ottenne mescolando una soluzione mediocrementemente concentrata di nitrato mercurioso col nitrato di piombo. È un precipitato bianco e pesante di ottaedri microscopici con modificazione cubica. È solubile senza alterazione nell'acido nitrico bollente, ma è decomponibile dall'acqua pura.

Si conoscono pure combinazioni del nitrato basico mercurioso coi nitrati di barita e di stronziana; si preparano come il sale di piombo, ed il composto stronzico è assai più solubile. Anneriscono rapidamente alla luce, ed in ispecie il secondo.

Nitrato mercurioso basico con arseniato mercurioso, $(\text{AzO}^3)^2(\text{Hg}^2) + \text{Az}^2\text{O}^7(\text{Hg}^2)^2$. — Il nitrato mercurioso basico si combina coll'arsenato mercurioso, producendo aghetti o cristalli mammellonari, di un bianco giallognolo, allorquando si aggiunge ammoniaca alla soluzione del piroarsenato mercurioso nell'acido nitrico.

2° *Nitrato mercurioso basico*,



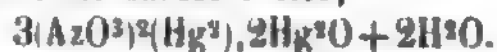
Si prepara facendo bollire per cinque o sei ore mercurio in eccedenza con acido nitrico comune, diluito con 5 p. di acqua, ed aggiungendo acqua di mano in mano che va evaporando.

Si opera pur anco, come fu detto pel sale neutro, protraendo l'azione dell'acido finché siano scomparsi i primi cristalli e se ne formino de' nuovi.

Mialhe consiglia di trattare a freddo 1 chilogr. di mercurio in fiasco di fondo piatto con 1 chilogr. di acido nitrico comune. Trascorse ventiquattr'ore, si deposero grossi cristalli. Quando i cristalli depositi fossero mammellonari, farebbe d'uopo scioglierli in una piccola quantità di acqua calda contenente acido nitrico, poichè concentrando nella stufa depone presto nitrato basico in grossi cristalli.

È in grossi prismi romboidali, trasparenti ed incolori, inalterabili all'aria, decomponibili dall'acqua, specialmente a caldo, in nitrato acido che si scioglie ed in nitrato basico giallo.

3° *Nitrato mercurioso basico*,



Fu descritto da Marignac, che l'ottenne facendo bollire con mercurio le acque madri dei cristalli prece-

denti. È in cristalli incolori derivanti da un prisma anortico.

Nitrati mercurici. — Si conosce il nitrato neutro e diversi nitrati basici.

Nitrato mercurico neutro, $(\text{AzO}^3)^2\text{Hg} + \frac{1}{2}\text{H}^2\text{O}$. — Si prepara sciogliendo il mercurio o l'ossido di esso nell'acido nitrico in eccesso e concentrando la soluzione a blando calore. Se ne ha un liquido sciolloso, che, messo sotto campana colla calce, depone grossi cristalli del nitrato neutro contenenti mezza molecola d'acqua. Seguitando la concentrazione col mezzo della calce si formano croste cristalline di composizione uguale a quella dei cristalli grossi. Le acque madri, stando a Millon, contengono un nitrato sciolloso ed incristallizzabile con due molecole di acqua.

Ditten trovò un altro idrato del nitrato neutro di mercurio, contenente $8\text{H}^2\text{O}$, che cristallizza in pagliuole romboidali quando si raffredda a -15° una soluzione concentrata del sale, le quali si fondono a $6^\circ,6$ in un liquido incoloro, d'onde si depongono in appresso aghetti corti di nitrato bimercurico con $3\text{H}^2\text{O}$.

Nitrato basico bimercurico, $(\text{AzO}^3)^2\text{Hg}, \text{HgO}, \text{H}^2\text{O}$. — Si prepara sciogliendo ossido mercurico nell'acido nitrico comune diluito con un volume d'acqua, indi scaldando finché l'acido sia saturato dell'ossido. Il sale cristallizza in aghetti dalla soluzione dopo lungo tempo. Si può preparare pur anco aggiungendo l'ossido di mercurio giallo alla soluzione sciolloso del nitrato neutro.

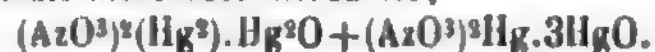
È decomposto dall'acqua in nitrato trimercurico ed in nitrato neutro, il quale rimane disciolto, e che successivamente si decompone in sale acido ed in sale trimercurico aggiungendo nuov'acqua. È solubile in una soluzione di solfato ammonico senza che si formi precipitato.

Kane ottenne il nitrato bimercurico con due molecole di acqua scaldando il nitrato neutro sciolloso e lasciandolo raffreddare. Cristallizza in prismi od in aghetti appartenenti al sistema rombico.

Nitrato trimercurico, $(\text{AzO}^3)^2\text{Hg}, 2\text{HgO}$. — Si ottiene per l'azione dell'acqua sui nitrati precedenti. Alcuni autori lo descrissero di forma polverosa e gialla; ma, stando a Millon, è incoloro. Contiene una molecola di acqua, che perde a circa 120° ; si decompone a 250° svolgendo vapori nitrosi.

Nitrato esamercurico $(\text{AzO}^3)^2\text{Hg}, 5\text{HgO}$. — Kane l'ottenne coll'aspetto di una polvere rossa di mattoni facendo bollire con acqua il nitrato trimercurico.

Nitrato mercurioso-mercurico,



La lunga formola onde è designato può essere abbreviata nel modo seguente: $(\text{AzO}^3)^2\text{Hg}, \text{HgO}, \text{Hg}^2\text{O}$.

Si prepara facendo bollire mercurio con 1 p. $\frac{1}{2}$ di acido nitrico della densità di 1,2 fino a soluzione

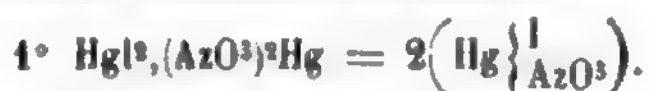
compiuta. Durante la bollitura il nitrato mercurioso-mercurico si depone a poco a poco. È giallo ed anidro; scaldandolo diventa più giallo, indi si schiarisce nel raffreddare; facendolo bollire si decompone annerendo.

Stando a Gerhardt, quelle parti gialle che compaiono sulle pareti dei recipienti in cui si evapora il nitrato mercurioso constano di nitrato mercurioso-mercurico. Egli pure l'ottenne con isvolgimento d'ossido nitrico fondendo il nitrato mercurioso neutro.

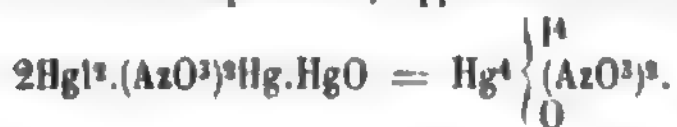
Nitrato mercurico e cianuro di mercurio,
 $(\text{AzO}^3)^3\text{Hg}.\text{HgCy}^3 + 2\text{H}^2\text{O}.$

Si forma mescolando una soluzione di nitrato di mercurio col cianuro di potassio. Cristallizza in isquamette micacee e bianche.

Nitrato mercurico e biioduro di mercurio. — Si conoscono tre combinazioni dei due sali.



Louisville e Rigel attribuiscono questa formola al sale che si ottiene sciogliendo il biioduro in una soluzione bollente del nitrato, oppure trattando con acido nitrico il biioduro o il protoioduro di mercurio. Si forma anche aggiungendo iodio in eccedenza ad una soluzione bollente di nitrato mercurico della densità di 1,35 e lasciando raffreddare; oppure sciogliendo ioduro mercurioso nell'acido nitrico caldo, con che si svolge biossido di azoto. Preuss gli attribui un'altra composizione, rappresentata dalla formola



$2^\circ 2\text{HgI}^2, (\text{AzO}^3)^3\text{Hg}.$ Liebig l'ottenne in piccoli cristallini rossi mescolando una soluzione bollente di nitrato mercurico con metà dell'ioduro di potassio occorrente per trasformare tutto il mercurio del sale in biioduro.

$3^\circ 3\text{HgI}^2, 2(\text{AzO}^3)^3\text{Hg}.$ La soluzione da cui si deposero i cristalli del composto precedente, quando fu filtrata, le si aggiunse un poco di acido nitrico e fu saturata a caldo con biioduro di mercurio, depone, dopo alcuni giorni, aghetti bianchi setacei di questo terzo composto.

Le tre combinazioni descritte sono decomposte dall'acqua e dall'alcole; l'acqua ne precipita biioduro. Scaldandole si fondono, svolgono vapori nitrosi e di biioduro di mercurio, lasciando un residuo di ossido mercurico.

Nitrato mercurico e ioduro di argento,
 $(\text{AzO}^3)^3\text{Hg}, 2\text{AgI} + \frac{1}{2}\text{H}^2\text{O}.$

Preuss l'ottenne sciogliendo per ebollizione l'ioduro d'argento nel nitrato mercurico e lasciando raffreddare. Cristallizza in magma di aghetti sottili, decomponibili dall'acqua.

Nitrato mercurico e solfuro di mercurio,
 $3[(\text{AzO}^3)^3\text{Hg}.\text{HgO}] + \text{Hg}^3\text{Ph}^2.$

Rose l'ottenne facendo passare una corrente d'idro-

geno fosforato in una soluzione diluita ed acida di nitrato mercurico.

Si forma un precipitato giallo che tosto diventa bianco, ma che torna al giallo quando fu disseccato. La disseccazione si deve fare nel vuoto. Scoppia con grande violenza quando è scaldato o fortemente percosso; scoppia pure nel gas cloro.

Nitrato mercurico con solfuro di mercurio. Vedi pag. 756.

Nitrato mercurico e fosfato mercurico. — Doppio sale che si forma mescolando nitrato mercurico in eccedenza con una soluzione di fosfato di soda.

Nitrato mercurico con nitrato d'argento,
 $(\text{AzO}^3)^3\text{Hg} + 2\text{AzO}^3\text{Ag}.$

Cristallizza in prismi che sono solubili nell'acqua senza decomposizione.

Nitrato mercurico ed ossalato mercurioso,
 $(\text{AzO}^3)^3\text{Hg} + 2(\text{C}^2\text{O}^4)(\text{Hg}^2).$

Gilm lo descrisse come un sale bianco granuloso e cristallino.

Nitrito mercurioso. — Stando a Mitscherlich, si forma quando si fa bollire una soluzione di nitrato mercurioso con mercurio finché abbia assunto un colore giallo. Dalla soluzione sciolpessa del nitrato neutro diluita con acqua, tenuta in digestione con mercurio, si depongono pure cristalli di nitrito mercurioso. Si prepara ancora scaldando 1 atomo di mercurio con 2 molecole di acido nitrico della densità di 1,36.

Il nitrito mercurioso è alquanto solubile. Scaldandolo non incomincia a decomporci che a 280° ; a 290° svolge vapori nitrosi con formazione di ossido mercurico.

Lang non riuscì a prepararlo e crede che non sussista.

Nitrito trimercurico, $(\text{AzO}^2)^3\text{Hg}, 2\text{HgO} + \text{H}^2\text{O}.$ — Lang l'ottenne decomponendo il nitrito d'argento col bicloruro di mercurio ed evaporando.

Nitrito mercurico con nitrito potassico,
 $(\text{AzO}^2)\text{K}, (\text{AzO}^2)^3\text{Hg}.$

Si forma aggiungendo una soluzione di nitrito di potassio ad altra di nitrato ed acetato mercurico. Cristallizza in bei prismi di color giallo paglierino.

Clorato mercurioso, $(\text{Hg}^2)(\text{ClO}^3)^2.$ — Stando a Vauquelin, si depone in cristalli di un giallo verdognolo allorquando si scioglie ossido mercurioso nell'acido clorico acquoso. Wacchart lo avrebbe ottenuto mediante evaporazione in lunghi aghi prismatici trasparenti ed anidri, che si fanno opachi all'aria. Il sale trasparente si scioglie per intero nell'acqua e nell'alcole, mentre il sale opaco si scioglie parzialmente. Scoppia scaldandolo, o colla percussione dopo che fu mescolato con un corpo combustibile.

Clorato mercurico, $\text{Hg}(\text{ClO}^3)^2.$ — Vauquelin lo preparò sciogliendo ossido mercurico nell'acido clorico caldo; Braamcamp e Siqueira l'ottennero trat-

tando successivamente a caldo l'ossido mercurico nell'acqua di cloro, feltrando il liquido affine di separare l'ossicloruro formatosi e concentrando per evaporazione. Ne cristallizza bicloruro di mercurio, mentre il clorato rimane disciolto.

Cristallizza in piccoli aghi deliquescenti che arrossano il tornasole, posseggono sapore simile al bicloruro e si scompongono per mezzo del calore in calomelano, gas ossigeno e mercurio metallico.

Non deflagra sui carboni ardenti, ma si accende col solfuro di mercurio a temperatura ordinaria. Si scioglie in 4 p. di acqua.

Clorato mercurico basico, $\text{Hg}(\text{ClO}_3)_2 \cdot \text{HgO} + \text{H}_2\text{O}$. — È cristallizzato in ottaedri colle sommità tronche.

Perclorato mercurioso, $(\text{Hg}^2)(\text{ClO}_4)_2$. — È in prismetti uniti a ciuffi, inalterabili all'aria (Serullas). Stando a Rose, contengono $6\text{H}_2\text{O}$, che non perdono a 100° e neppure nel vuoto.

Perclorato mercurico, $\text{Hg}(\text{ClO}_4)_2$. — Cristallizza evaporandone a caldo la soluzione in prismi rettangolari, scoloriti, molto deliquescenti, solubili nell'alcole, lasciando una materia bianca che volge al rosso durante la filtrazione e che consta quasi totalmente di ossido mercurico. Il liquido filtrato fornisce per evaporazione una mescolanza di ossido mercurico e di ossido mercurioso.

Bromato mercurioso neutro, $(\text{Hg}^2)(\text{BrO}_3)_2$. — Si prepara o sciogliendo l'ossido mercurioso nell'acido bromico in eccedenza, ovvero per doppia decomposizione. Dalla soluzione dell'ossido nell'acido bromico alquanto in soprappiù si depone in lamine cristalline o sottili. È anidro; scaldandolo scoppia; trattato con acqua dà origine ad un sale basico.

Bromato mercurioso basico, $(\text{Hg}^2)(\text{BrO}_3)_2 \cdot \text{Hg}_2\text{O}$. — Polvere cristallina e gialla che s'ingenera dall'azione dell'acqua sul bromato neutro. Annerisce alla luce; l'acido nitrico lo trasforma in sale neutro (Hammelsberg).

Bromato mercurico, $\text{Hg}(\text{BrO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. — Si ottiene versando acido bromico sull'ossido mercurico precipitato di recente; si depone coll'aspetto di una polvere bianca, solubile in 650 p. di acqua fredda ed in 64 p. di acqua bollente. Si scioglie nell'acido bromico in eccedenza, d'onde cristallizza in prismetti nel raffreddare.

L'acido cloridrico lo scioglie senza decomposizione. Fra 130 e 140° si decompone con iscoppio, producendo un sublimato di bromuro mercurioso e di bromuro mercurico, con isviluppo contemporaneo di bromo e di ossigeno. Aggiungendo ammoniaca alla soluzione calda di esso fornisce un composto di bromato mercurico con ossido di dimercurammonio, che non isprigiona ammoniaca mediante la potassa caustica e che scoppia al calore.

Iodato mercurioso, $(\text{Hg}^2)(\text{IO}_3)_2$. — Una soluzione di nitrato mercurioso, fatta neutra per quanto si può,

ingenera coll'ioduro di sodio un precipitato bianco, solubile nell'acido cloridrico con isviluppo di cloro e formazione di cloruro d'iodio, biioduro di mercurio e bicloruro dello stesso. Versando ammoniaca nel liquido si produce cloruro di azoto.

È insolubile nell'acqua, decomponibile a 250° in ioduro mercurico, ossigeno ed ossido di mercurio. Non soffre alterazione dall'acqua bollente; trattato coll'acido nitrico si converte in iodato mercurico.

Iodato mercurico, $\text{Hg}(\text{IO}_3)_2$. — Si ottiene facendo digerire nell'acido iodico l'ossido mercurico precipitato di recente, ovvero per doppia decomposizione, od anche scaldando del bicloruro di mercurio ed acido iodico a secco e lavando il prodotto coll'acqua e coll'alcole.

È una polvere bianca ed anidra, insolubile nell'acqua, solubile facilmente nell'acido cloridrico con isviluppo di cloro, che, mista a cloruro stannoso, si converte dapprima in biioduro di mercurio, indi nell'ioduro giallo intermedio. Scaldandolo si decompone in ossigeno ed in biioduro.

Periodato mercurioso. — Precipitato giallo che diventa di un rosso bruno a caldo perdendo acqua.

Periodato mercurico. — Precipitato bianco che ingiallisce a caldo ed è solubile nell'acido cloridrico diluito (Benckiser).

Carbonato mercurioso, $(\text{Hg}^2)\text{CO}_3$. — È un precipitato bianco giallognolo, polveroso, che si forma versando a gocce una soluzione di nitrato mercurioso in altra di un bicarbonato alcalino. Si fa digerire per qualche giorno nel bicarbonato, che deve eccedere alquanto, agitando di frequente; si raccoglie, si lava con prestezza e si secca nel vuoto secco o con acido solforico. Manifesta grande tendenza a decomporre in mercurio, ossido mercurico ed anidride carbonica. Coll'acqua calda la decomposizione è rapida.

Carbonato mercurioso basico. — Precipitato bruno che si forma col nitrato mercurioso ed un carbonato alcalino.

Carbonato mercurico. — Non si conosce il carbonato neutro. Stetterberg ottenne il carbonato basico $\text{HgCO}_3 \cdot 3\text{HgO}$ aggiungendo un sale mercurico ad un carbonato alcalino neutro tenuto in eccedenza. È un precipitato rosso bruno, alquanto solubile nell'acqua carbonica e nel carbonato di potassa (Berzelius); solubile nel sale ammonico (Wittstein).

Millon ottenne un altro carbonato basico, di colore bruno chiaro e della formola $\text{HgCO}_3 \cdot 2\text{HgO}$, facendo uso di un bicarbonato alcalino.

Quando si mescola bicloruro di mercurio con un bicarbonato alcalino, ne precipita un ossicloruro.

Fosfato mercurioso, $(\text{Hg}^2)\text{H}_2\text{PO}_4$. — Polvere cristallina e bianca, che si ottiene per doppia decomposizione tra il fosfato di soda ed il nitrato mercurioso. Talvolta è amorfa, talvolta è cristallina. È insolubile nell'acqua e nell'acido fosforico acquoso, solubile

nell'acido nitrico e nel nitrato mercurioso; precipitato di recente si scioglie anche nel pirofosfato di soda. L'acqua bollente e l'acido cloridrico lo decompongono in fosfato mercurico ed in mercurio metallico. Scaldandolo a blando calore in un cannello si decompone nel detto modo; al calore rosso perde mercurio e si fonde in istato di pirofosfato mercurico. Alcuni chimici gli attribuiscono la formola del fosfato trimercurioso.

Fosfato mercurioso con nitrato mercurioso. — Si depone in forma di un precipitato giallo e cristallino aggiungendo fosfato di soda al nitrato mercurioso mantenuto in eccedenza.

Non si decompone lavandolo con acqua fredda.

Fosfato mercurico, HgHPhO^4 . — Precipita coll'aspetto di una polvere bianca e pesante, quando si aggiunge fosfato di soda al nitrato mercurico, oppure digerendo solfato mercurico con una soluzione di un fosfato alcalino. Col bicloruro di mercurio non si ha reazione.

È insolubile nell'acqua, solubile negli acidi, compreso l'acido fosforico. La soluzione nell'acido cloridrico concentrato, quando è evaporata a secco, contiene bicloruro di mercurio. Una soluzione di 6 parti di sale ammoniaco nell'acqua scioglie 1 parte di solfato mercurico.

Gli alcali acquosi ed i carbonati alcalini lo decompongono, rimanendo disciolta una piccola quantità di ossido mercurico. Scaldandolo si fonde dapprima in un vetro giallo, che è pirofosfato mercurico; a calore piuttosto forte sprigiona ossigeno e vapore di mercurio.

Pirofosfato mercurioso,
 $(\text{Hg}^2)^2\text{Ph}^2\text{O}^7 + \text{H}^2\text{O}$ (a 100°).

Il nitrato mercurioso dà nascimento col pirofosfato di soda ad un precipitato bianco e cristallino, insolubile nell'acqua, solubile quand'è precipitato di recente nel pirofosfato alcalino; questa soluzione per bollitura depone una polvere nera. Quando fu seccato a 160° annerisce nella soluzione del pirofosfato sodico, ma non vi si discioglie. Calcinandolo lascia un residuo di metafosfato mercurico.

Pirofosfato mercurico, $\text{Ph}^2\text{O}^7\text{Hg}^2$ (seccato a 100°). — Quando si mesce una soluzione di nitrato mercurico con altra di pirofosfato di soda, si ottiene un precipitato bianco che passa al rosso gialliccio per una nuova aggiunta del pirofosfato alcalino, e a un rosso giallo più manifesto crescendo la dose del secondo sale. Il precipitato bianco è insolubile nell'acqua, facilmente solubile negli acidi, insolubile in una eccedenza di pirofosfato sodico, facilmente decomponibile dalla potassa. Il bicloruro di mercurio non reagisce immediatamente coi pirofosfati alcalini; trascorso un dato tempo, e meglio scaldando, ne precipita un sale basico di color rosso.

Metafosfato mercurioso. — Quando si scalda os-

sido mercurioso con acido fosforico si svolge mercurio e rimane a residuo metafosfato mercurico, onde non può essere formato per via secca. Il nitrato mercurioso con soluzione di metafosfato di soda vetroso ingenera un precipitato bianco e denso che diviene resinoso per bollitura e si scioglie in un'eccedenza del metafosfato alcalino.

Metafosfato mercurico. — Rimane quale residuo dalla calcinazione dell'ossido mercurioso coll'acido fosforico; per via umida si ottiene scaldando ossido mercurico coll'acido metafosforico: il liquido nel raffreddare fornisce un sale che cristallizza con grande difficoltà.

Quando si mesce una soluzione di nitrato mercurico con altra di metafosfato di soda vetroso, si ha un precipitato bianco che per l'agitazione si converte in una materia oleosa densa e pesante.

Seleniato mercurioso. — Il seleniato di soda aggiunto ad una soluzione di nitrato mercurioso forma un precipitato bianco, il quale è probabilmente di seleniato neutro, che ingiallisce mediante i lavacri, e si converte in un seleniato basico della formola



Seleniato mercurico, $\text{SeO}^4\text{Hg} + \text{H}^2\text{O}$. — Quando si fa bollire l'ossido mercurico coll'acido selenico, ne precipita un sale basico; filtrando e concentrando il liquido cristallizza il sale neutro.

Seleniato mercurico basico,
 $2(\text{SeO}^4\text{Hg}, 2\text{HgO}) + \text{H}^2\text{O}.$

È un precipitato di colore rosso vivo, che diventa bruno nel disseccarsi, e si forma come dicemmo poc'anzi.

Selenito mercurioso, $(\text{Hg}^2)\text{SeO}^3$. — Si ottiene precipitando col selenito di soda una soluzione di nitrato mercurioso. È una polvere bianca che si fonde al calore in un liquido bruno, il quale raffreddando volge al giallo cedrino, e che a temperatura più elevata bolle e distilla in goccioline brune, le quali nel raffreddare pigliano un colore ambraceo e sono trasparenti. Coll'acido cloridrico si converte in bicloruro di mercurio, mentre l'acido selenioso rimane ridotto in parte, ed in parte resta disciolto. È insolubile nell'acqua e nell'acido selenioso; la potassa lo decompone.

Anidro-selenito mercurioso, $3(\text{Hg}^2)\text{SeO}^3.\text{SeO}^3$. — Si forma, stando a Koehler, fondendo il selenito neutro a 180° ed inalzando la temperatura gradatamente. È una massa cristallina, opaca e di un rosso di mattoni bruno.

Selenito mercurico, HgSeO^3 . — Si prepara per doppia decomposizione, oppure digerendo ossido mercurico coll'acido selenioso in soluzione. Polvere bianca insolubile o quasi insolubile nell'acqua.

Anidro-selenito mercurico, $\text{HgSeO}^3, \text{SeO}^3$. — Si forma aggiungendo ossido mercurico alla soluzione di acido selenioso, finché si separò il sale neutro; si filtra il liquido, si evapora, e l'anidro-selenito cristal-

lizza in grossi prismi, rigati longitudinalmente, col sapore del sublimato corrosivo e contenenti molt'acqua. Il sale si fonde al calore nella propria acqua di cristallizzazione, poi si solidifica ed in ultimo si sublima inalterato. Si scioglie facilmente nell'acqua e lievemente nell'alcole. La soluzione non è precipitata dall'ammoniaca e precipita lentamente coi carbonati alcalini; la potassa ne separa soltanto una parte dell'ossido. Coll'acido solforoso ingenera selenito mercurioso bianco, che diventa di un rosso scarlatta pel selenio che si riduce.

Selenito mercurico basico, $4\text{HgSeO}_3 \cdot 3\text{HgO}$. — Koehler l'ottenne facendo bollire l'ossido mercurico coll'acido selenioso. È una polvere di un giallo pallido, insolubile nell'acqua.

Tellurato mercurioso. — È un precipitato giallo bruno, o di un giallo pallido quando si prepara col tellurato potassico ed il nitrato mercurioso.

Tellurato con nitrato mercurioso. — Stando ad Oppenheim, si forma aggiungendo acido tellurico libero ad una soluzione concentrata di nitrato mercurioso. È un precipitato bianco e denso da principio e che diviene di un giallo sporco stando all'aria.

Tellurato mercurico. — Precipita in fiocchi bianchi e grossi.

Tellurito mercurioso. — Precipitato di un giallo cupo, che stando all'aria imbruna gradatamente e si converte in tellurito mercurico.

Tellurito mercurico. — Quando si prepara per precipitazione rimane sospeso nel liquido in forma emulsiva e che non precipita.

Arseniato mercurioso, $(\text{Hg}^2)\text{HAsO}_4$. — Si ottiene aggiungendo nitrato mercurioso a gocce in una soluzione concentrata di acido arsenico. È un precipitato di colore bianco giallognolo, che diventa di un rosso arancio nel seccare. È insolubile nell'acqua e nell'acido acetico, solubile nell'acido nitrico.

Allorché si aggiunge acido arsenico od un arseniato ad una soluzione di nitrato mercurioso, si forma immediatamente un doppio sale di arseniato e nitrato mercurioso, che in breve si decompone, specialmente al calore, diventando giallo, arancio, rosso, e infine porporino. Allorché si scioglie nell'acido nitrico caldo uno di tali precipitati, e si neutralizza l'acido gradatamente coll'ammoniaca, s'ingenera un precipitato nero, che volge al rosso scaldando per qualche tempo.

L'arseniato mercurioso è in aggetti di un rosso porpora, o di un rosso bruno, che scaldato a 100° perde un poco di acqua, ed a più forte calore perde mercurio, lasciando un residuo di arseniato mercurico giallo, il quale poi a temperatura più elevata si decompone in mercurio, in acido arsenioso ed in ossigeno libero. Coll'acido cloridrico concentrato e freddo produce un residuo di calomelano. Si scioglie inalterato nell'acido nitrico a freddo; scaldando si converte in arseniato mercurico. Si scioglie pure, ma

lievemente, nel nitrato d'ammoniaca, da cui si depone per evaporazione in piccoli cristalli di un bel rosso (Simon).

Metarseniato mercurioso, $(\text{Hg}^2)(\text{AsO}_3)_2$. — Simon l'ottenne facendo bollire ossido di mercurio, e il sale precedente, con acido arsenico in soluzione acquosa e seguitando fino a secchezza, indi macinando la materia con acqua fredda, lavando la polvere, e seccandola in bagno maria, finché tutta l'acqua intrapposta sia scacciata.

È bianco ed amorfo; al calor rosso perde mercurio e lascia arseniato mercurico. Aggiungendogli potassa cautamente si trasforma nel sale precedente, il che fa pure coll'acido cloridrico e coll'acido nitrico bollente. Si scioglie alquanto nell'acido nitrico freddo; ma scaldando ed aggiungendo ammoniaca a gradi precipita arseniato mercurioso. È insolubile nell'acqua, nell'acido acetico e nell'alcole.

Arseniato con nitrato mercurioso, $(\text{Hg}^2)_2\text{As}_2\text{O}_7 + \text{Hg}^2\text{AzO}_3$. — Doppio sale che si forma quando si versa dell'acqua a poco a poco in un ugual volume di una soluzione concentrata di arseniato mercurioso fatta nell'acido nitrico, e si aggiunge un egual volume d'ammoniaca senza promuovere la mescolanza dei due liquidi. Il doppio sale si depone gradatamente in noduli od in aggetti bianchi. Se il nitrato mercurioso fu ottenuto in quantità troppo piccola di acido nitrico, il doppio sale ha l'aspetto polveroso.

Piroarseniato mercurioso, $\text{Hg}^2\text{As}_2\text{O}_7$. — Si crede che pigli nascimento scaldando gradatamente l'arseniato mercurioso nel tempo stesso in cui si trasforma parzialmente in arseniato mercurico.

Arseniato mercurico, HgHAsO_4 . — Si forma coll'aspetto di un precipitato giallo aggiungendo acido arsenico al nitrato mercurico, od arseniato di soda al bicloruro di mercurio. Si forma eziandio con sublimazione di anidride arseniosa quando si scalda anidride arsenica con mercurio metallico.

Borati di mercurio. — Fino ad ora non furono ottenuti. Aggiungendo acido borico od un borato alcalino ad un sale mercurico, si ha un precipitato che non contiene acido borico. Quando si fonde acido borico coll'ossido di mercurio, ne rimane una massa di un grigio giallo, che perde l'acido borico per la semplice azione dell'acqua.

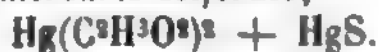
Silicato mercurioso. — Il silicato di soda ingenera un precipitato bianco coll'acetato mercurioso; non precipita il bicloruro di mercurio, ma concentrando il liquido si depongono cristallini di colore cupo.

Acetato mercurioso, $(\text{Hg}^2)(\text{C}^2\text{H}_3\text{O}_2)_2$. — È la *terra fogliata mercuriale*. Si prepara per doppia decomposizione mescolando le due soluzioni di acetato di soda e di nitrato mercurioso. Si depone in pagliuole perlacee, od in lamine micacee, solubili in 333 parti di acqua fredda, insolubili nell'alcole, decomponibili dall'acqua bollente in mercurio metallico ed in ace-

tato mercurico. Scaldandolo a secco si decompone in acido acetico, in acido carbonico ed in mercurio.

Acetato mercurico, $\text{Hg}(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^2$. — Si prepara sciogliendo l'ossido rosso di mercurio nell'acido acetico caldo. Cristallizza in laminette perlacee splendenti, solubili in 4 parti di acqua a 10° ed in una parte di acqua a 100° . L'alcole e l'etere lo decompongono precipitandone ossido di mercurio.

Acetato di mercurio solforato,



Allorquando si aggiunge idrogeno solforato ad una soluzione di acetato mercurico, si manifesta un precipitato che scompare agitando; se la soluzione dell'acetato è concentrata abbastanza, si depongono in breve cristalli del nuovo sale. Si prepara anche facilmente prendendo una soluzione calda e concentrata di acetato di mercurio, ed aggiungendole solfuro di mercurio precipitato di recente fin tanto che il precipitato ingeneratosi si va ridisciogliendo. Si diluisce il liquido con un volume uguale di alcole di 90 centesimali, e si lascia all'aria per qualche giorno. Si depongono per tal modo tavolette splendenti di acetato mercurico solforato.

MERCURIO (SOLFOSALI DI). Vedi il *Volume di complemento*.

MERCURIO (USI ED APPLICAZIONI DEL) (*chim. tecn.*). — Il mercurio, tanto in istato metallico quanto in quello di combinazione, serve per alcune operazioni in certe scienze ed in varie industrie. Per esempio, senza di esso non avremmo nè termometri, nè barometri di facile costruzione e indizii sicuri; come senza di esso non si saprebbe in qual modo operare per raccogliere alcuni gas e reagire con essi nel bagno pneumatico. Nella metallurgia presta grandi servigi per l'estrazione dell'oro e dell'argento, per l'indoratura a fuoco, ecc.

Il mercurio commerciale non è sempre puro, ed a purificarlo si usano due procedimenti generali, uno dei quali consiste nel distillarlo, e l'altro nel trattarlo con un acido.

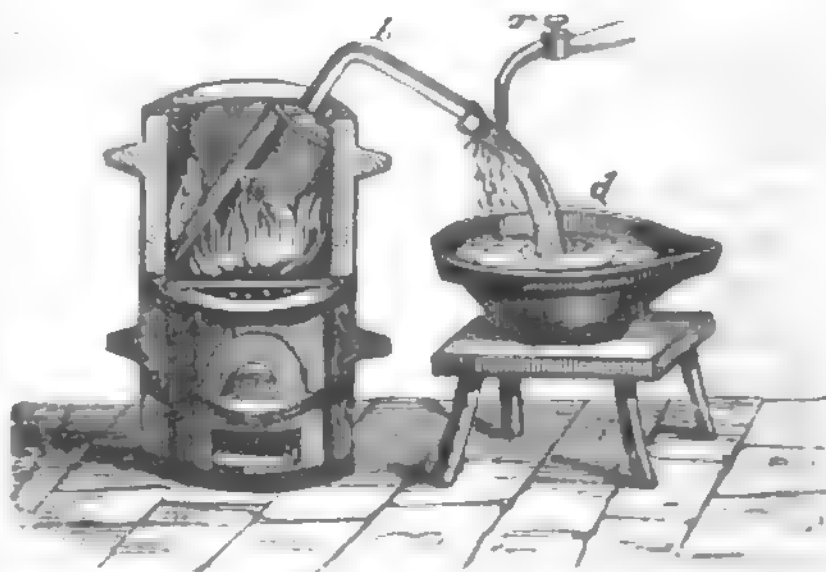
I metalli che più di frequente s'incontrano nel mercurio impuro sono il piombo, il bismuto, lo zinco e talvolta l'argento, dai quali si può separare in gran parte, distillando. Millon osservò che, a seconda dei metalli estranei, distilla o più rapidamente o più stentatamente; il piombo, lo zinco e lo stagno rendono la distillazione più disagiata; il platino l'accelera.

Quando si vuole purificare una quantità piccola di mercurio, si usa una storta di vetro in cui s'introduce un poco di limatura di ferro, la quale galleggiando impedisce al mercurio che rimanga in contatto dell'aria, e altresì che ne vengano lanciati meccanicamente degli spruzzi nel collo della storta. A questa è unito un palloncino refrigerato, e la storta è scaldata in bagno di sabbia, ed anche coperta da un piccolo capitello, affinché buona parte

del metallo non si condensi prima di aver raggiunto il collo e non ricada sopra se stesso.

Per le quantità maggiori s'impiega l'apparecchio rappresentato dalla fig. 146, la quale consta di una bottiglia di ferro battuto A, che si empie del metallo fino a metà. Tale bottiglia è di quelle che si usano comunemente per trasportare il mercurio stesso in commercio. Al coperchio o calotta della bottiglia s'imbocca una canna da fucile curvata a b, a cui si lega un budello o manica di tela d, che si protende fino al fondo di un catino di terra sottostante, in cui si versa dell'acqua. Si mantengono freddi l'estremo della canna ed il pannolino con uno zampillo di acqua che sgorga da un serbatoio r posto di sopra. La bottiglia di ferro che fa da storta distillatrice è collocata obliquamente in fornello, nel quale si fa fuoco moderato, cioè quanto basta per la bollitura del metallo e la conseguente distillazione.

Fig. 146.



Avvertasi che operando come fu detto non tutti i metalli eterogenei passano in parte col mercurio, onde non si può affermare che si ottenga perfettamente purificato; ma per certi usi può bastare.

Ad agevolare la distillazione del mercurio si trae partito da un afflusso di vapore acquoso portato a temperatura di 350 a 400° , e l'apparecchio che serve a tal uopo consta di un cilindro di ghisa entro cui si pone il recipiente che contiene il mercurio. Si connette ad uno degli estremi del cilindro una canna di ferro, scaldata con fuoco di carbone fino a temperatura conveniente, mentre all'altro estremo del cilindro si congiunge una canna di condensazione. Il vapore d'acqua introdotto nella prima canna si scalda circolando nel serpentino, indi passa nel recipiente del mercurio, di cui inalza la temperatura fino a vaporizzarlo, onde lo trae seco nella canna di condensazione, colla quale i due vapori di acqua e del metallo sono refrigerati ad una volta e condensati in liquido. Così operando, la distillazione del mercurio procede regolare, tranquilla, rapida, priva

di sussulti, con risparmio ragguardevole di tempo, di combustibile e di mano d'opera.

Quando si vuole purificare il mercurio col mezzo di un acido, si versa in una caldaia di ghisa, gli si sopraffonde acido nitrico comune, diluito col doppio volume di acqua, e si scalda tra 50 e 60°, con che in breve si svolge reazione tra l'acido e il mercurio. Per tale maniera s'ingenera nitrato di mercurio, il quale reagendo sui metalli eterogenei li ossida e li discioglie, convertendoli in nitrati. Acciò l'operazione torni compiuta fa d'uopo che si mantenga il contatto del metallo coll'acido per ventiquattr'ore almeno, agitando di tempo in tempo. La digestione si fa a temperatura ordinaria, poichè l'applicazione del calore non ebbe altro scopo che quello di provocare la formazione del nitrato di mercurio.

Trascorso il detto tempo, si scalda a blanda temperatura per iscacciare l'acqua, con che rimane una crosta cristallina di nitrato di mercurio coi nitrati dei metalli eterogenei, crosta che si separa dal metallo, e dalla quale si deve recuperare il mercurio contenutovi. Si lava rapidamente con molt'acqua il metallo da cui fu tolta la crosta, si dissecca con carta bibula, e se ne compie la disseccazione mettendolo sotto campana con calce viva.

Amalgame o leghe del mercurio. — Fra le amalgame o leghe del mercurio hanno speciale importanza quelle coll'oro e coll'argento, usate dagli orifici per l'indoratura ed inargentatura a fuoco; quella che si produce in sulla superficie delle piastre e dei cilindri di zinco che si usano nelle pile voltaiche, affine di rendere più regolare la corrente elettrica e di risparmiare una parte dello zinco; quella degli specchiali, che si fa con foglie di stagno per formare gli specchi.

Quando si vuole applicare l'amalgama di stagno in questo caso, debesi avere la lastra di cristallo ben piana e pulita, e stendervi sopra un foglio di stagno, della grandezza della lastra. Ma come si proceda per la fabbricazione degli specchi sarà descritto in altro luogo (vedi SPECCHI).

Cinabro. — È il bisolfuro di mercurio in quella modificazione in cui apparisce di colore rosso, e che si adopera particolarmente in pittura. Si prepara in due maniere diverse, per via secca e per via umida, e quali siano i processi più seguiti fu già esposto in CINABRO. Vedi vol. IV, pag. 468.

Bicloruro di mercurio o sublimato corrosivo. — Da qualche anno la chimica industriale si giova del bicloruro di mercurio in parecchi casi, facendone un consumo ragguardevole. Per l'impregnazione e conservazione dei legnami, in ispecie per le traversine delle strade ferrate, in certi luoghi gli si dà preferenza al di sopra dei sali di zinco e di rame, dell'acido carbolico, del creosoto, ecc. (vedi LEGNO [CONSERVAZIONE DEL], vol. VII, pag. 447); per alcuni di

quei colori detti di anilina è usato in abbondanza; il simile si dica come riserva dei tratti o spazi bianchi nella stampa delle tele, affine d'impedire che l'endaco si deponga su tali spazi. Nei gabinetti anatomici è pure talvolta adoperato allo scopo di conservare i pezzi preparati od anche gl'interi cadaveri.

Essendone cresciuto lo spaccio, venne anche il bisogno nel commercio di poterlo produrre in quantità copiosa ed al miglior prezzo possibile; al che non si può riuscire con agevolezza procedendo per sublimazione, dacchè l'operare in recipienti sublimatorii conduce ad uno spendio notevole di tempo e di materiali, e ad un pericolo continuo per la salute degli operatori, occorrendo ciò che difficilmente si può conseguire in grande, che non si diffondano negli ambienti i vapori perniciosissimi i quali n'esalano durante la sublimazione.

Ad evitare gl'inconvenienti indicati, R. Wagner di Wurzburg trovò più acconcio di procedere per via umida. Già in qualche fabbrica di prodotti chimici si opera facendo reagire l'acido cloridrico sull'ossido di mercurio; ma sgraziatamente, prima di venire alla reazione, occorre che si prepari l'ossido, cioè si converta il mercurio in nitrato, e questo si calcini sino al punto occorrente acciò rimanga l'ossido come prodotto fisso. Ciò arreca una perdita ragguardevole di acido nitrico, per cui il bicloruro ottenuto per questa via torna ad un costo superiore a quello che si vorrebbe.

Wagner suggerì il processo seguente: s'incomincia a scaldare il mercurio metallico con acido solforico concentrato, continuando finchè tutto il mercurio sia convertito in solfato neutro, il quale contiene 73 del metallo e 27 dell'acido per 100 di esso solfato. Svolgesi una quantità notevole di anidride solforosa, la quale non si lascia disperdere, ma si raccoglie o per preparare qualche solfito, o l'iposolfito di soda, o si utilizza nel modo che si esporrà più innanzi.

Ottenuto il solfato neutro di mercurio, si riprende con acqua bollente in grande abbondanza, con che si decompone il solfato basico o turbit minerale, la cui composizione per 100 parti corrisponde a 90 di ossido di mercurio e a 10 di acido solforico. L'acqua contiene in soluzione acido solforico libero con un poco di ossido di mercurio.

Conseguito il turbit minerale, si ripiglia coll'acido cloridrico, il quale ne ingenera bicloruro di mercurio, rendendo libero l'acido solforico.

Si hanno adunque due liquidi, cioè l'acqua con cui fu decomposto il turbit minerale, e l'acqua madre d'onde cristallizzò il bicloruro di mercurio dopo la reazione dell'acido cloridrico: ambedue contengono acido solforico libero con un poco di ossido di mercurio. Valendosi del calore perduto, quando le disposizioni della fabbrica lo consentono, si possono unire e concentrare fino ad avere di nuovo l'acido

solforico al grado voluto per reagire di nuovo sul mercurio e formare nuovo solfato del metallo. Oppure si possono saturare con idrato e carbonato di barita ad ottenere il bianco fisso (solfato di barita), da cui si estrae l'ossido di mercurio precipitato contemporaneamente, valendosi dell'acido cloridrico. Si può anche adoperarli per intaccare il carbonato naturale di magnesia e fabbricare il solfato di essa, separando poi l'ossido di mercurio che può restare disciolto, o coll'acido solfidrico, o con altro mezzo appropriato. Il fabbricante saprà egli, secondo le condizioni dell'officina, trarne quell'utile che gli tornerà maggiore.

L'acido solforoso che si svolge durante la reazione tra il mercurio e l'acido solforico può essere trasformato in solfito od in iposolfito, come dicemmo, ovvero essere raccolto in un gasometro, somigliante a quello pel cloro nelle fabbriche da carta, e giovarsene per la preparazione del protocloruro di mercurio o calomelano, a norma del processo di Wöhler. A quest'effetto si fa gorgogliare in una soluzione calda di una parte di bicloruro fatta in due parti di alcole comune; l'acido solforoso riduce il bicloruro a protocloruro, il quale precipita bianchissimo ed attenuatissimo, privo affatto di sublimato corrosivo, e che si può usare in cambio di quello detto a vapore.

Un altro impiego dell'acido solforoso, come avverte il Wagner, può essere quello di farlo reagire coll'idrogeno solforato, con che precipita solfo puro, nella proporzione di 50 a 60 per 100 di quanto è contenuto nei due gas reagenti, mentre il restante di esso solfo rimane nel liquido in istato di acido pentationico, che fatto bollire con liscivia di soda si converte in iposolfito. Da 16 parti di solfo in istato di acido pentationico si ottengono 124 parti d'iposolfito di soda.

Wagner suggerì pur anche un altro metodo per la preparazione del bicloruro di mercurio per via umida. Berzelius osservò che il cloruro di magnesio, quando è fatto bollire coll'ossido di mercurio, ne scioglie una proporzione considerevole, trasformandolo in bicloruro, mentre precipita idrato di magnesio. Con 55,5 parti di cloruro di magnesio si possono sciogliere 108 parti di bicloruro di mercurio, e conseguire 135,5 parti di bicloruro di mercurio. Quando si adopera l'ossido giallo, ottenuto per precipitazione dal nitrato di mercurio, col mezzo della soda caustica, e lavato poscia accuratamente, la soluzione nel cloruro di magnesio si può effettuare anche a freddo; il liquido contiene una combinazione dei due cloruri. Potrebbe a quest'uopo fare uso del liquido che deriva dal trattamento della karnalite, che contiene molto cloruro di magnesio, oltre a cloruro di potassio, tenendo conto della magnesia precipitata.

Quando non torni svantaggioso l'adoperamento del

bicloruro di mercurio unito col cloruro di potassio, si può, senza premettere altre operazioni, far agire l'ossido di mercurio a caldo colla soluzione di karnalite, separare la magnesia depostasi, indi concentrare il liquido fino a secco. Si ottiene per tal modo una massa salina composta per 100 parti di 78,7 di bicloruro di mercurio, e di 21,3 di cloruro di potassio, che poi si scioglie nell'acqua in proporzioni convenienti per impregnare i legnami. Si può anche avvantaggiarsi del doppio cloruro per la preparazione dei sali di rosanilina, come fu indicato da Rammelsberg per la prima volta.

Protosolfato di mercurio. — Si usa in certa maniera di pile elettriche, preferite principalmente per la telegrafia da campo, ma dev'essere assolutamente privo di bisolfato. Per ottenerlo in tale stato furono tentati i diversi processi noti, finché il colonnello Pietro Conti non pensò di procedere collo spediente che riportiamo.

Si versa il mercurio e l'acido in bacinelle piatte e molto ampie, poste in fornello costruito con tale disposizione che una corrente d'aria vi entri aspirata da un forte tirante, in modo che, lambendo immediatamente la superficie dell'acido, porti via l'anidride solforosa che si sprigiona in grandissima copia per la reazione dell'acido solforico sul mercurio. Siccome il primo prodotto che s'ingenera è il protosolfato, che appare alla superficie del mercurio granuloso e di colore bianco grigio; così un operaio deve toglierlo con sollecitudine quando se ne formò una crosticina, schiumando con una cazzetta foracchiata di porcellana. Essendo rapida la formazione del protosolfato, l'operaio seguita a portarlo via senza interruzione, e così facendo in breve tempo si raccolgono molti chilogrammi del prodotto, privo assolutamente di bisolfato, dacché questo piglia nascimento tra il protosolfato e l'acido solforico quando rimangono in contatto per un certo tempo, e il calore coopera alla combinazione.

MERCURIO (sin. ingl. *Mercury*, *Quicksilver*; ted. *Quecksilber*; dan. *Quecksøl*; rus. *lwoe*, *Serebro*; sp. *Azogue*, *Mercurio*; arab. *Zibakk*) (*metallurg.*). — Poco diffuso in natura, ne vanno tuttavia molto ricche talune regioni dell'Europa, dell'America e dell'Asia, dove vi si trova in istato metallico o nativo, ed in quello di combinazione col solfo, col cloro, coll'iodo, col selenio e non di rado coll'argento. Il minerale di mercurio però, nello stretto senso della parola, è il solfuro o cinabro. Gli alchimisti, come è noto, molto lavorarono attorno a questo metallo, il quale essi consideravano come il principio e l'anima di tutti gli altri: è, infatti, alle loro osservazioni, alla loro strana e tenace insistenza nel voler ottenere la trasformazione dei metalli vili in oro ed argento, che la scienza deve le prime nozioni sulle proprietà del mercurio. Gli usi del mercurio nella scienza, nelle

arti e nelle industrie sono troppo conosciuti perché sia necessario di qui rammentarli; nessuno è che ignori qual prezioso mezzo di sperimentazione sia il mercurio nelle scienze fisiche e naturali, e qual importante ufficio tal metallo compia nel trattamento metallurgico dei minerali d'oro e d'argento ecc.

Le miniere di mercurio sono rare, e non tutte sono capaci di attiva e vantaggiosa coltivazione. Rinomatissime nell'antichità, e le più importanti ancora nei tempi nostri, per quanto riguarda l'Europa, sono le miniere di Almaden nella Spagna. Già coltivate 700 anni prima dell'era cristiana, continuarono ad esserlo sotto la dominazione romana; passate poscia in proprietà dei cavalieri religiosi di Calatrava, i quali avevano contribuito alla cacciata dei Mori d'Africa, furono in seguito acquistate dai celebri Fuggers d'Ausburgo, cui apportarono ricchezze straordinarie. Dall'anno 1645 in poi, le miniere di Almaden sono di nuovo in proprietà del Governo spagnolo. Non molto distanti dalle anzidette, esistono ancora le miniere mercurifere di Las Cuebas e di Almadenejos, le quali, quantunque di minore importanza,

forniscono tuttavia quantità rilevanti di mercurio.

Le miniere d'Idria, nella Carniola, e quelle dell'Illiria, state scoperte nel 1497, vengono immediatamente seconde a quelle della Spagna, cui poscia succedono, nell'ordine della relativa importanza, i giacimenti cinabreriferi del Palatinato di Baviera, quelli di Ospe nella Westfalia, di Eisenerze nella Stiria, di Horowitz in Boemia, e di taluni distretti dell'Ungheria e della Transilvania.

L'Italia possiede pur essa nel Veneto e nella Toscana miniere non ispregevoli di mercurio, la cui coltivazione si fa risalire al 1160, e senza far parola di quelle che si dovettero abbandonare, vuoi pel loro esaurimento, vuoi pel troppo tenue prezzo cui era disceso qualche tempo fa il mercurio, accenneremo soltanto alla miniera cinabrerifera di Agordo, nel Bellunese, ed a quella anche più importante del Sile, in Toscana.

Nel 1867, epoca dell'ultima mostra internazionale di Parigi, si calcolò che la quantità di mercurio estratto dalle diverse miniere del continente europeo giungesse a 14,346 quintali metrici, così suddivisi:

		Quintali metrici
Spagna		8350
Austria	{ Idria	5000
	{ Ungheria, Boemia, ecc.	400
Palatinato		300
Italia	{ Toscana	66
	{ Agordo	230
Totale		14346

In seguito alla scoperta delle miniere cinabrerifere della California, il Nuovo Mondo è in condizione di gareggiare e di superare forse l'Europa nella produzione del mercurio; i giacimenti della California sono infatti di una potenza considerevolissima, donde il nome di Nuova-Almaden dato alla piccola città ed al distretto in cui giacciono colà i filoni di cinabro.

Se le miniere del Perù, che nel tempo della dominazione spagnuola ne producevano da 500 a 600 quintali, ne somministrano ora tutt'al più da 75 ad 80, quelle di Nuova-Almaden, per contro, giunsero ad accrescere la loro produzione a tal punto che, dopo aver fornita la quantità di mercurio necessaria al trattamento dei minerali d'oro e d'argento dell'America meridionale, ne spediscono annualmente in Europa una quantità di 1000 quintali circa.

Dai filoni cinabreriferi di Nuova-Almaden si estraggono mensilmente mille tonnellate circa di minerale; vi lavorano seicento operai, i quali ricevono una mercede giornaliera di dodici a quindici lire; per la maggior parte sono Messicani. Il filone principale è un ammasso irregolare incassato in una roccia verde serpentinoso; la sua grossezza è in taluni punti di

più centinaia di metri, in altri si riduce al nulla. L'interno della galleria illuminato dalle fiaccole è d'un effetto per quanto si può dire pittoresco.

Nell'interno delle miniere sono tre macchine a vapore pel trasporto del minerale, per l'esaurimento dell'acqua, per i ventilatori. Le caldaie però sono al di fuori, per evitare ogni causa d'incendio.

La produzione mensile di Nuova-Almaden è di 2000 bottiglie (la bottiglia contiene da 25 a 30 chilogr. di mercurio). Le altre miniere mercurifere della California, che sono quelle di Nuova-Idria, Redington, Guadalupe, producono poco presso altrettanto cumulativamente. Delle cinquanta mila bottiglie che produce ogni anno la California, dodici mila si spediscono nella Cina, dodici mila al Messico ed in altre regioni dell'America del Sud; il rimanente va suddiviso fra i diversi Stati dell'Unione Americana e l'Europa. Il Messico e la Cina sono i punti estremi dove s'incontrano e si fanno un'accanita concorrenza il mercurio della California e quello della Spagna. Quello della California giunse a discacciare il mercurio di Spagna dalla Cina, e quello della Spagna contrasta vivamente il mercato del Messico a quello della California.

Minerali di mercurio, loro composizione e giacitura.

1° *Mercurio nativo*. — Il mercurio metallico o mercurio nativo esiste accidentalmente nelle miniere di mercurio; proviene, senza dubbio, dalla scomposizione del mercurio solforato; è in gocciollette sparse sulle rocce che accompagnano questo minerale, ovvero aderenti alla superficie di esso. Ben soventi le gocciollette si staccano dal minerale e cadono abbasso giù per le fenditure della roccia, raccogliendosi nelle cavità, dove si va poi ad estrarlo di tempo in tempo. In tal caso è puro abbastanza perchè non occorra distillarlo, e basta che si faccia filtrare per pelle di camoscio.

2° *Solfuro nativo o cinabro*. — Il mercurio solforato o cinabro nativo si riconosce da un bel color rosso più o meno vivace; scontrasi in cristalli, in masse lamellari o compatte, in qualche miniera in istato bituminoso e talvolta in forma di polvere o di un ammasso fibroso.

Cristallizza in prismi esaedri regolari od in forme derivanti da un romboedro acuto, tronco alla cima. Le masse lamellose sono di un bel rosso di carmino, trasparenti o molto traslucide in lamine sottili; talune varietà, di un grigio metallico viste per riflessione. Le masse compatte o granulose sono di frequente seminate di laminette le quali s'incrociano in vario verso; avviene d'ordinario che questo cinabro nativo sia bastantemente puro per essere ridotto in pezzi od in polvere, e posto in commercio pei bisogni della pittura e delle arti. Certi campioni di ferro ossidato idrato bruno, provenienti da Wolfstein nel Palatinato, sono coperti da uno strato sottile di mercurio solforato polverulento, di color rosso vermiglio; in taluni casi assai rari tal varietà è fibrosa; comunemente però è terreo, senza aderenza, e dicesi *fiore di cinabro* o *vermiglione nativo*. Il mercurio solforato bituminoso trovasi in masse considerevoli, più o meno miste con bitume, nello schisto argilloso e nel bitume conchigliare; è conosciuto col nome di *mercurio epatico*, *cinabro epatico*, *schistoso*, ecc. Dumas, distillandolo, n'estrasse un carburo d'idrogeno volatile, solido, bianco e cristallino, della formula C^3H^2 , cui diede il nome d'*idralina*. Il cinabro nativo è fragile; fregato su carta vi lascia tracce rosse; ha il peso specifico di 8,098; svapora intieramente al fuoco, quando sia puro; gettato sui carboni accesi svolge vapori mercuriali. Il solfuro di mercurio nativo ha qualche somiglianza coll'*argento rosso*, col *realgar* e col *piombo cromato*; dai quali si può sempre distinguere dal mercurio che ne volatilizza quando si scalda al cannello con poca limatura di ferro.

Ad Almaden il cinabro giace in grossi filoni frammezzo a rocce schistose. I quali filoni sono in numero di tre: San Diego, San Francesco e San Ni-

cola. La loro grossezza varia da 6 a 12 metri, segnano il piano di stratificazione degli schisti che hanno sull'orizzonte un'inclinazione di 75 gradi. Il minerale che riempisce codesti filoni è talmente ricco di cinabro da rendere superfluo il lavoro della cernita. I cavi lasciati dalla coltivazione sono immensi, e per impedire i franamenti fu necessario che si costruissero di distanza in distanza volte e pareti solide che separano le gallerie in tanti piani sovrapposti; una di cotali volte ha 20 metri di luce, abbraccia due filoni riuniti e può essere citata come una delle più sorprendenti costruzioni dell'arte delle miniere.

Ciò che forma la particolarità più notevole delle cave di Almaden è che il cinabro vi esiste quasi scevro di alcun'altra specie mineralogica, ed accidentalmente soltanto s'incontrano qua e là altri solfuri metallici in piccoli noduli. Il minerale che si tratta in Almaden non contiene mai meno di 0,10 di mercurio.

In California, presso *Nuova-Almaden*, il cinabro giace in ammassi di grande potenza; lo accompagnano materie terrose e noduli di solfuri metallici, in ispecie di solfuro di ferro.

A Idria, nella Carniola, il cinabro vi forma ammassi irregolari, fra le cui cavità si trova sovente mercurio nativo; il minerale è quasi sempre molto bituminoso e giace in una roccia dolomitica ed argillosa, impregnata pur essa di materie bituminose. Il terreno, secondo i geologi tedeschi, apparterebbe all'epoca giurassica.

Nel Palatinato il cinabro esiste in noduli, in vene ed in istrati sottilissimi, disseminati colla più grande irregolarità nell'ossido di ferro idrato.

Il minerale cinabrifero di Serravezza in Toscana giace od è piuttosto disseminato in una roccia schistosa, la quale dopo la cernita contiene da 0,05 a 0,01 di mercurio; titolo veramente troppo basso, ma che, in grazia soprattutto della singolare semplicità del trattamento e della grande ricercatezza del prodotto, offre ancora un riguardevole compenso.

3° *Mercurio clorurato*. — Il cloruro di mercurio (*mercurio corneo*, *mercurio muriato*, *Quecksilberhornerz* dei Tedeschi) è un minerale di color grigio perlaceo, per lo più appannato alla superficie; è assai tenero e si lascia tagliare quasi come la cera; la sua frattura è concoidea, ha lucentezza adamantina, il peso specifico è di 6,482 e corrisponde per la composizione al cloruro mercurioso dei chimici. Il mercurio clorurato riveste a guisa di crosta la superficie o le cavità dei minerali di ferro ossidato bruno che esistono in certe miniere di mercurio, principalmente ad Almaden ed a Moschel-Landsberg; in mezzo alle quali croste, sempre sottili, si veggono disseminati piccoli cristalli ugualmente di mercurio clorurato, i quali sono brillanti, trasparenti, o per lo meno assai traslucidi, quando la loro superficie non abbia

sofferto alterazione. Derivano da un prisma a base quadrata; scaldati al cannello svaporano senza lasciar residuo.

4° Mercurio iodurato (ioduro di mercurio nativo, Iod-quecksilber). — Fu scoperto dal Del Rio nelle vicinanze di Messico in piccole masse cristalline di color rosso di cinabro scuro; ha risplendenza adamantina, e corrisponde per la composizione all'ioduro mercurioso. Accompagna quasi sempre il seleniuro di mercurio.

5° Mercurio seleniato (seleniuro di mercurio). — Fu segnalato soltanto in due luoghi, a Sant'Onofrio, nel Messico, e nelle vicinanze di Clausthal, nell'Harz. Si trova in piccole masse di tessitura compatta, di colore e risplendenza quasi simili a quelli del rame grigio. È fragilissimo, ha densità che varia da 7,10 a 7,37. Le analisi che furono pubblicate mostrano differenze troppo sensibili, da non potere stabilir finora la composizione di questa specie mineralogica.

In taluni esemplari si trovò soltanto solfo, selenio e mercurio; in altri, che pur provenivano dallo stesso giacimento, fu segnalata l'esistenza del zinco e del ferro, senza che si sia potuto stabilire con certezza lo stato chimico di tali metalli.

6° Altri minerali di mercurio. — Vi sono minerali di rame grigio che contengono una certa proporzione di solfuro di mercurio: tali sono il rame grigio mercurifero che trovasi nella miniera Guglielmo in Val di Castello, in Toscana, il rame grigio mercurifero di Kotterback, presso Iglo, in Ungheria.

Finalmente vi sono minerali che contengono il mercurio in istato di mercurio combinato coll'acido antimonioso. Domeyko osservò che in tutte le miniere di mercurio del Kili il minerale di mercurio è accompagnato da una ganga formata per tre quarti di quarzo misto a idrato di ferro, a rame carbonato azzurro, ad un minerale di color grigio d'acciaio che costituisce un solfoantimonito di rame e di mercurio, e ad una polvere sottile che venne considerata come cinabro, ma che non racchiude solfo e che è composta di antimonito di ossido mercurico.

Saggi per conoscere la qualità del minerale. — Fatta eccezione di quelle regioni in cui il minerale di mercurio si trova costantemente molto ricco, come ad Almaden ed a Nuova Almaden, è necessario, prima d'intraprendere il trattamento metallurgico, che si proceda a saggi preliminari, affine di calcolarne le convenienze. Quando si tratta di riconoscere il grado di purezza del mercurio nativo o dei minerali di mercurio ossidato, si opera direttamente la distillazione del minerale, pesandone una data quantità, che s'introduce entro storta di vetro pesata e lutata, o meglio in una storta di gres o di ghisa; al collo della storta si adatta un'allunga o tubo di vetro o di lamiera di ferro. Il qual tubo si protende per 28 centim. circa con leggiera inclinazione sull'oriz-

zonte, poscia si ripiega per discendere verticalmente in un mastello di legno ripieno d'acqua e disposto per ricevere il mercurio metallico che distilla. Lutate le connessioni, si riscalda gradatamente la storta in un fornello a riverbero, portandola quasi al calor rosso e mantenendovela fino a che cessino di comparire vapori mercuriali, avvertendo di dare un forte colpo di fuoco al finire dell'operazione. La quale appena compiuta, si raccoglie il mercurio che aderisce in gocciollette al collo della storta, si unisce a quello che è raccolto nel recipiente, e si fa bollire il tutto nell'acqua per riunire il metallo in un corpo solo, che si asciuga alla temperatura ordinaria e si pesa. In questo peso si ha la quantità del mercurio contenuta nella materia stata sottoposta alla prova. Ripetendo la storta, l'aumento di peso di essa indica la quantità del residuo; il qual peso aggiunto alla quantità del mercurio ottenuto, dovrà essere esattamente uguale al peso delle materie assaggiate. Ciò fatto, si rompe la storta se di vetro o di gres e si esamina la materia fissa, la quale può contenere sostanze metalliche di valore, come argento, ecc. Le storte di ghisa sono ellittiche e si adagiano coll'asse maggiore in posizione orizzontale; nel loro interno è un piatto di forma allungata e concava, che posa sopra di un treppiede ed è destinato a ricevere il minerale da assaggiarsi; nella parte opposta al collo è un'apertura che serve per caricare la storta, e che si chiude durante l'operazione mediante un coperchio munito di viti ed accuratamente lutato e che si apre alla fine per estrarne il residuo.

I solfuri, i cloruri, gli ioduri, i seleniuri mercuriali si possono ugualmente assaggiare colla semplice distillazione, poichè, esposti all'azione del calore, si convertono in vapori che si condensano e si riprendono nella parte superiore del matraccio in cui si opera, lasciando nel fondo le materie o ganghe, le quali sono fisse. Si raccolgono i cloruri, i solfuri, ecc. così volatilizzati e si pesano diligentemente; dal peso e dalla loro composizione centesimale si deduce la quantità di mercurio in essi contenuto. Che se si volesse ottenere dai suddetti composti il mercurio ridotto allo stato metallico, bisognerebbe decomporli, sottoponendoli alla distillazione coll'aggiunta di una determinata quantità di limatura di ferro, di flusso nero o di calce, proporzionali alla quantità del solfo, del cloro, ecc. del composto mercuriale. Quando i minerali di mercurio solforato sono misti a materia bituminosa ed a carbonato di calce, sostanze che decompongono parzialmente il solfuro, allora col sottoporre direttamente alla distillazione una certa quantità di minerale esattamente pesata si ha una mischiatura di cinabro e di mercurio metallico. Pesando questo prodotto e trattandolo coll'acido nitrico, diluito alquanto, che discioglie il solo mercurio metallico, si ottiene isolato il cinabro, che si pesa ugualmente

dopo di averlo lavato ed essiccato. Nella differenza fra il peso del cinabro e quello del prodotto complessivo si ha la quantità del mercurio metallico disciolto; dal peso e dalla composizione centesimale del cinabro si rileva la quantità del mercurio contenutovi, onde si può giudicare della totalità del mercurio contenuto nei minerali sottoposti alla prova.

Il metodo ora descritto, per quanto semplice e di facile esecuzione possa sembrare a primo aspetto, richiede tuttavia un operatore che abbia famigliari da qualche tempo le chimiche manipolazioni; difficoltà di non lieve momento sono, infatti, e la buona condotta del fuoco ed il taglio della parte superiore del matraccio o del collo della storta, e tali difficoltà sono di molto attenuate quando si proceda come segue: sia che trattisi di un solfuro o di un composto salino, come, ad es., di un solfato o cloruro, ecc., si farà mescolanza della materia mercurifera con calce sodata (calce viva bagnata con soluzione di soda caustica, poi evaporata a secco). L'apparecchio si dispone siccome indica la fig. 147. Un tubo di vetro refrattario del diametro interno di 7 a 9 millim. e della

Fig. 147.



lunghezza di 50 centim. si chiude per uno dei suoi estremi; nel suo fondo *ab* per un tratto di 11 centim. si riempie di calce idratata, sopra la quale in *bc* si pone il miscuglio di calce sodata e del composto mercuriale da saggiare. Questo miscuglio si fa in un mortaio in cui si tritura la materia mercurifera con tanto di calce sodata che non ne venga intieramente riempito il tubo, ma vi rimanga ancora tanto spazio, onde porvi in *cd* altra calce sodata che deve adoperarsi a lavare il mortaio e toglierne le ultime tracce di materia mercuriale che vi fosse aderente; poi in *de* ancora alquanto calce sodata pura, e finalmente un bioccolo di amianto in *ef*. Caricato il tubo, se ne affila e se ne ricurva l'estremo aperto, come lo indica la figura. Si adagia il tubo entro un forno di lamiera di ferro della foggia di quelli che servono alle analisi delle materie organiche, ed il suo becco ricurvo si fa immergere entro acqua contenuta in un palloncino. Si scalda il tubo con fuoco di carboni, cominciando dall'estremo *f* e procedendo verso *a*. Il composto mercuriale si scompone ed il mercurio isolato si converte in vapori e va a condensarsi nell'acqua. Una parte cade in gocciolo in fondo, un'altra parte resta aderente in forma di goccioline minutissime alle pa-

reti interne del tubo; quando sia cessato l'estricamento del mercurio, si toglie l'estremo piegato del tubo poco lungi da *f*, e si fa cadere nel palloncino il mercurio che vi aderisce, lavandone la superficie interna con un getto d'acqua. Si agita e poi si scalda anche fino alla bollizione l'acqua del palloncino, allo scopo di determinare la riunione del mercurio in una sola massa; si decanta poi l'acqua, ed il mercurio si versa in una cassolina di porcellana, in cui si secca e si pesa.

Wagner determina il mercurio dei minerali cinabrieri nel modo seguente: fa digerire il minerale polverizzato con una soluzione di solfuro di bario. Un litro di tal soluzione contenente 50 gr. di solfuro di bario può disciogliere da 60 a 65 gr. di cinabro, il quale abbandona in istato di solfuro nero quando vi si aggiunge acido cloridrico; il prodotto si pesa allora direttamente, ovvero si distilla dopo averlo commisto a limatura di ferro od a calce. Il metodo di Wagner fu anche proposto come mezzo metallurgico per l'estrazione del mercurio dai minerali poveri, non contenenti, cioè, che da 2 a 3 $\frac{1}{2}$ per 100 di cinabro.

Trattamento metallurgico.

Due metodi sono in uso per la riduzione del mercurio da' suoi minerali; nei luoghi in cui il lavoro si trova diviso in un gran numero di piccole officine, come nel Palatinato di Baviera, nel Perù, ecc., il minerale mercurifero è sottoposto entro storte di ghisa all'azione decomponente della calce o del ferro, ed il mercurio reso libero vien raccolto entro recipienti convenientemente disposti; colà invece dove l'industria dell'estrazione del mercurio è concentrata nelle mani di amministrazioni potenti, come a Idria ed Almaden o presso le nuove miniere della California, l'operazione è condotta entro vasti apparecchi, in cui il solfuro, decomposto semplicemente dall'azione ossidante dell'aria a temperatura elevata, si trasforma in acido solforoso ed in mercurio.

Riduzione mediante la calce.

Processo primitivo del Palatinato e del ducato di Due Ponti. — Le miniere di mercurio della Baviera sono tutte concentrate in una lingua di terreno lunga circa 70 chilom. e larga da 20 a 30. Le più importanti, come già si disse, sono quelle dello Stahlberg, del Potzberg e del Landsberg. In tutte si usano gli stessi apparecchi, ad eccezione di quelle del Landsberg, nelle quali una compagnia inglese introdusse fin dal 1847, dietro consiglio del dott. Ure, un apparecchio perfezionato. Descriveremo anzitutto l'apparecchio primitivo del ducato di Due Ponti, e diremo poscia di quelli del Landsberg.

Il minerale si sottopone, entro la galleria stessa, ad una prima cernita; lo sterile s'impiega a riempire

le escavazioni, e le parti ricche soltanto si portano fuori, si riducono in pezzi grossi poco presso come una noce, e si sottopongono ad una seconda cernita.

Si opera allora la miscela del minerale mercurifero con calce caustica estinta naturalmente per semplice contatto coll'aria. La quantità di calce varia secondo la ricchezza del minerale; pel minerale ricco la calce vi si mescola nella proporzione del 30 per 100; può diminuire fino al 5 per 100 per certi minerali poverissimi. La miscela fatta, si porta agli apparecchi di decomposizione. La fig. 148 dà un'idea sufficiente della disposizione di cotali forni: M è un forno a

galera, rassomigliante assai a quelli che servono alla preparazione dell'acido solforico di Nordhausen; ciascuno dei due lati del forno porta due ordini di storte A A di ghisa o di terra refrattaria, lunghe circa 1 metro e larghe 0^m,40 nel loro più grande diametro, e 0^m,10 nel collo; al quale va annesso un apparecchio condensatore B, ossia un bacinio di terra parzialmente ripieno di acqua.

Caduna storta viene riempita fin a $\frac{2}{3}$ della sua capacità colla miscela di minerale e di calce; esso possono contenerne per tal modo da 20 a 25 chilogr.; vi si adattano i recipienti condensatori, lutandoli im-

Figura 148.

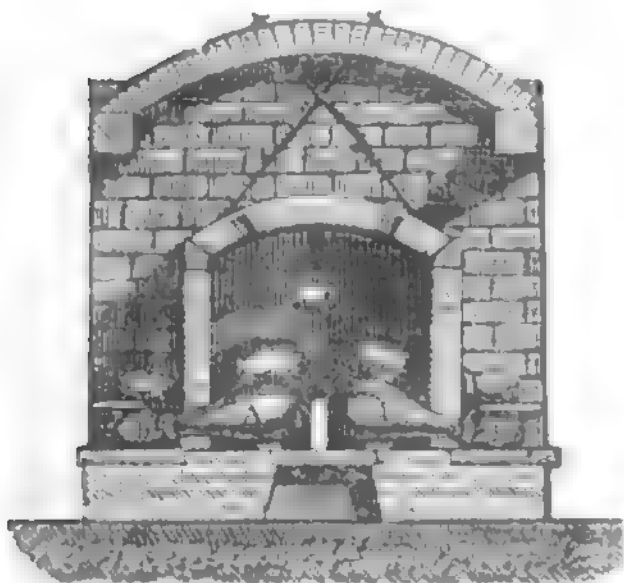
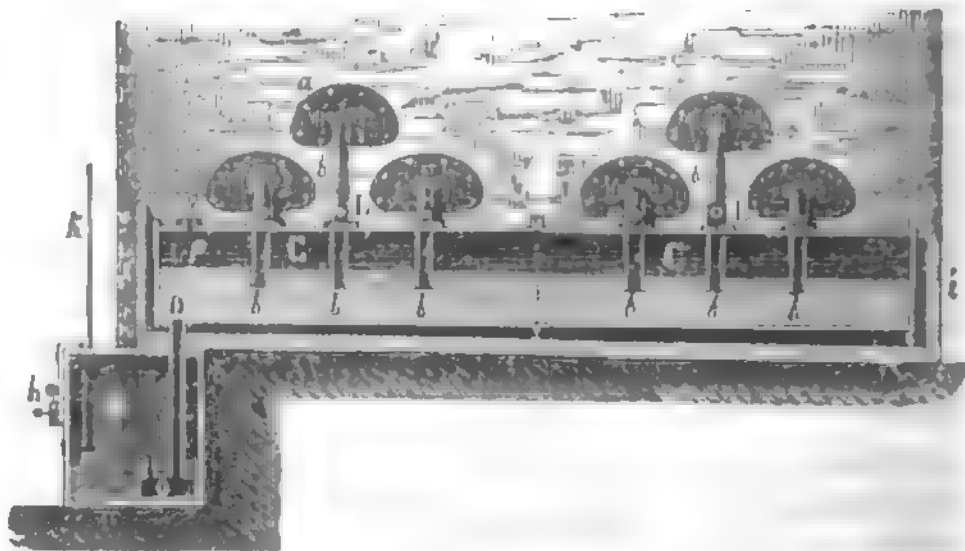


Figura 149.



perfettamente in sul principio, e chiudendoli in modo assoluto quando la temperatura abbia raggiunto il suo massimo di elevatezza. Ogni forno contiene d'ordinario da 30 a 52 storte. Cominciassi dallo scaldare gradatamente per due ore, poi si continua a scaldare più fortemente (al rosso vivo) e durante sei ore. La calce scaldata in contatto col solfuro di mercurio si converte in solfuro ed in solfato di calce; il mercurio evaporato si condensa nelle bocce; terminata la distillazione, si lascia che il forno si raffreddi, poi distaccansi le bocce e se ne raccoglie il mercurio.

Processo perfezionato del Landsberg. — È nella montagna del Landsberg, presso Obermoschel, che esistono le più importanti miniere di mercurio della Baviera. Colà il minerale è altresì decomposto mediante la calce, ma alle storte, incomode e poco vantaggiose, e di cui abbiamo or ora parlato, si sostitui da qualche tempo un apparecchio semplice di andamento regolare, continuo, le cui disposizioni principali hanno molta analogia coi forni per la fabbricazione del gas. L'intero apparecchio si compone per lo più di due fornelli appaiati, in ciascuno dei quali si dispongono tre cilindri o storte di ghisa aa (fig. 149); per ogni batteria di tre storte avvi un focolare munito di porta, la quale trovasi alla faccia del forno opposta a quella che è mostrata dalla figura; la fiamma involge le tre storte, poi si disperde pel camino. L'estremo dei cilindri corrispondente al focolare è munito di fondo

mobile che si fissa durante la distillazione col mezzo di viti di pressione. L'estremo anteriore, che scorre nella figura, porta nel mezzo un tubo adduttore b, che piegasi ad angolo in basso e viene ad aprirsi nel condensatore. I tubi b portano un'appendice L che tiensi chiusa, e che si può aprire togliendo un turacciolo a vite; per quest'apertura si può introdurre un'asticella di ferro, mercè cui si sgombra la cavità del tubo b quando materie sublimabili vi si condensarono. Il condensatore C C è un cilindro di ghisa che si riempie d'acqua fino al livello p, sicché gli estremi inferiori dei tubi b b vi s'immergono alquanto. Il fondo del condensatore C s'inclina sensibilmente verso D. Il mercurio che si raccoglie sul fondo si accumula perciò verso questo punto del condensatore, passa pel tubo D e va a riempire la cassa a sifone o, con cui questo si continua inferiormente; il mercurio fa qui ufficio di valvola, e sollevandosi nella cassa ad una certa altezza, fa col suo peso equilibrio a quello dell'acqua del condensatore, il quale perciò rimane pieno di liquido. Frattanto il mercurio discende ed esce dal tubo, e dopo aver riempito la cassa a sifone o spandesi nel serbatoio E, in cui è un galleggiante K, il quale segna l'accumularsi del mercurio. Lo sfogo dei gas che escono dalle storte insieme ai vapori di mercurio si fa per l'apertura g munita di valvola idraulica, ossia di un coperchio i cui orli s'immergono entro un ca-

naletto pieno di acqua; così i gas escono facilmente superando la leggiera pressione dell'acqua, mentre vapori di mercurio restano trattieneuti. La carica di un cilindro varia da 300 a 350 chilogr. di miscela; l'operazione dura tre ore incirca; i cilindri vuotansi al termine di ciascuna distillazione e, ancor caldi, senza interruzione si ricaricano. Il processo per conseguenza è continuo e fornisce risultati migliori che non sian quelli del processo primitivo.

Riduzione per semplice arrostitimento.

Il solfuro mercurico riscaldato in contatto coll'aria si adoppia in mercurio metallico allo stato di vapore ed in solfo, che ossidandosi si converte in anidride solforosa. Sopra detta proprietà si fonda il processo che ci accingiamo a descrivere, il quale è, senza dubbio, il più semplice ed il più economico ad un tempo, e può a buon diritto essere annoverato fra i migliori procedimenti metallurgici. Messo in pratica per la prima volta in Almaden, fu poscia adottato nelle miniere d'Idria con alcune vantaggiose modificazioni.

Trattamento dei minerali cinabrisferi ad Almaden. — La miniera di Almaden era già conosciuta dai Romani, i quali ne impiegavano il cinabro come tale per la pittura. Insino al 1645 si riduceva colà il solfuro mercurico mediante la calce, e fu in quest'epoca che Giovanni Alonzo Bustamente propose e fece adottare un forno di sua invenzione, da cui si ebbero i più soddisfacenti risultati, ed a cui non si ebbero più ad apportare che leggieri modificazioni.

L'apparecchio di Almaden comprende due parti distinte: il forno di torrefazione ed i recipienti di condensazione. Le figure 150 e 151 mostrano l'una e l'altra parte, viste in sezione longitudinale ed in sezione orizzontale. L'apparecchio o forno di torrefazione, di forma cilindrica, è diviso in due compar-

timenti: il superiore B è quello che riceve il minerale, cui serve di sostegno una volta traforata; la carica si fa in modo che il minerale in grossi pezzi occupi la parte inferiore della camera ed il minuto la parte superiore; il polviscolo s'impasta con argilla, e vien ridotto in piccoli mattoni o formelle che poi vengono poste al sommo della carica. Presso la volta del forno trovansi le aperture *pp*, le quali comunicano con una lunga serie di allunghe o *allude cba*, la cui forma si vede più chiaramente nella fig. 152, dalla quale si scorge come l'estremo più sottile dell'una venga ricevuto a fregamento nell'estremo più

largo dell'altra che la segue, così che l'intera loro serie forma un canale continuo *cba* che da una delle aperture *pp* va a terminare in E. Dette allunghe sono adagiate sul pavimento di un terrazzo a doppia inclinazione, così che la parte mediana è la più bassa. Le allunghe costituiscono

altrettante piccole camere di condensazione dei vapori di mercurio; ma le connesure non essendo perfette, una parte del vapore di mercurio si fa strada per esse e condensandosi esternamente scorre, grazie alla inclinazione del pavimento, verso la parte mediana di esso, dove è scavato un condotto *bb* perpendicolare alla direzione delle allunghe ed alquanto

inclinato, a sua volta, verso i serbatoi *m*, dove finalmente il mercurio si raccoglie.

La scomposizione del cinabro e lo svolgimento del mercurio si determina nel forno B da un fuoco di le-

gno minuto che accendesi in A. Le allunghe,

Figura 150.

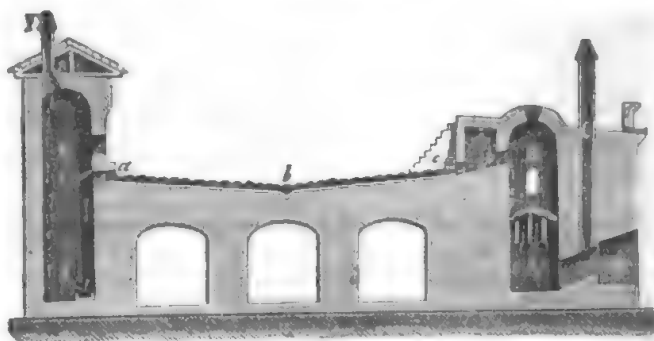


Figura 151.

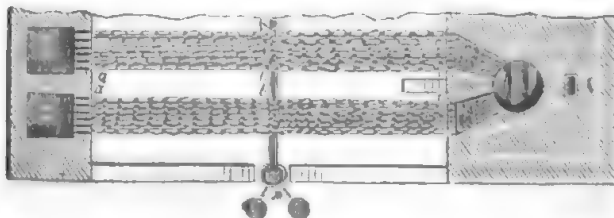


Fig. 152.



in numero di dodici serie, come si scorge dalla fig. 151, servono ad un tempo di apparecchio con-

densatore e di camino, pel quale i prodotti volatili (mercurio, anidride solforosa, aria, ecc.) giungono nella camera E di contro al diaframma *r*, su cui si depone mercurio che cade nel sottoposto recipiente i sotto forma di polviscolo, mentre l'aria bruciata, l'acido solforoso, ecc. si disperdono pel camino F. La capacità B del forno ha una porta di caricamento, che nella fig. 150 scorgesi aperta, ma che chiudesi durante l'operazione; al caricamento serve pure l'apertura che è praticata nel centro della volta del forno. D è la volta per cui si giunge al focolaio *e*, per la quale si getta in esso il combustibile; C è un camino per cui si sgombrano, a tutela degli operai, il

fumo ed i vapori che potrebbero rifluire pel focolare; *e* è una scala per cui si ascende alla volta del forno. Il riscaldamento dura da dodici a tredici ore; spirato il qual tempo, si lascia raffreddare il forno per tre o quattro giorni, poscia si vuota e si procede ad un altro caricamento. La carica del forno varia da 250 a 300 quintali. Le allunghe sono per lo più in numero di 528, cioè 44 per caduna delle dodici serie. Le allunghe sono di terra cotta e le commesure fra l'una e l'altra si lutano con cenere impastata con acqua. Il numero stragrande di commesure, la necessità di dovere smuovere le allunghe, ed ogni operazione onde trarne il mercurio, la rottura frequente di tali apparecchi, sono gl'inconvenienti reali e gravi dell'apparecchio di Bustamente.

Trattamento del minerale mercurifero a Idria. — Si fa risalire al 1497 la scoperta della miniera d'Idria. La coltivazione ne fu condotta prima in modo assai irregolare. Dal 1575 fino al 1630 si riduceva colà il cinabro, mediante la calce, entro forni mobili che si trasportavano qua e là per la foresta. Nel 1635 stabilironsi a Idria forni a galera conformi a quelli del Palatinato; nel 1750 si adottò l'apparecchio sopra descritto di Almaden, e finalmente nel 1794 fu costruito l'apparecchio che anche presentemente

si usa e che è una modificazione non fondamentale dell'apparecchio di Bustamente. La base del procedimento è sempre la torrefazione, ma varia la disposizione dei forni ed il modo di condensazione.

L'apparecchio d'Idria è rappresentato dalle figure 152, 153 e 154. V è un forno di torrefazione a cui fa seguito una serie di camere di condensazione, nelle quali il mercurio si raccoglie. Le figure 153 e 155

mostrano chiaramente come il fornosa costruito. La capacità di esso è divisa in quattro compartimenti dalle tre volte sovrapposte *n n'*, *pp'*, *rr'*: il compartimento inferiore è il focolare, la fiamma del combustibile passa a traverso le tre volte, nelle quali

sono praticate molte aperture che appunto servono a tal uopo. Sulla volta *n n'* si collocano i pezzi di minerale più voluminosi, in quantità tale da riempire lo spazio intero che è tra la volta accennata e la superiore *pp'*, sulla quale si collocano i pezzi minori; finalmente sulla volta *rr'* si pongono ciotole di terra che si riempiono di minerale in frantumi ed in polvere e di residui di mercurio provenienti dalle ope-

Figura 153.



Figura 154.

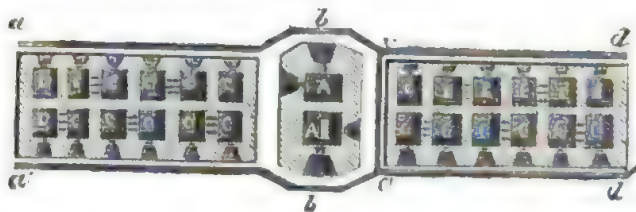
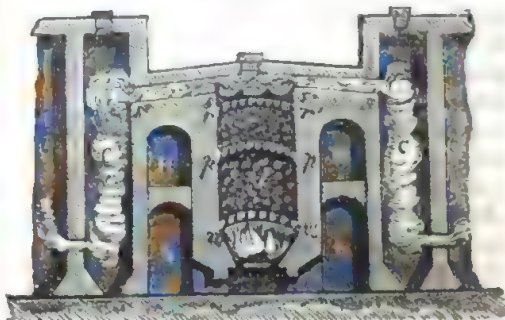


Fig. 155.



razioni anteriori. G G ed H H sono camere adiacenti al forno, le quali comunicano con esso per mezzo di

aperture o piccoli canali qua e là aperti; detta disposizione è destinata a fornire aria all'interno del forno, ed a procurare quindi la torrefazione del solfuro di mercurio.

Quando è compiuta la carica, si procede a far fuoco sulla graticola. La fiamma, e con essa l'aria che penetra dalle camere G ed H, passano attraverso il minerale e ne determinano la torrefazione; aria bruciata, acido solforoso e vapori di mercurio passano nei canali *s s'* nelle camere di condensazione C C C C, ecc. La fig. 153 mostra chiaramente come dette camere comunichino l'una coll'altra, per mezzo di aperture, in guisa che i prodotti gassosi o vaporosi trovinsi costretti a percorrerle tutte, l'una dall'alto in basso, l'altra dal basso in alto, e così di seguito, finchè essi pervengano nelle ultime camere D E, dalle quali, come da un camino, si disperdono: è in detto percorso π pel raffreddamento cui i prodotti soggiacciono che il mercurio si condensa e cade al fondo delle camere, mescolato a molta polvere. Nelle ultime camere D E si accelera e si compie la condensazione col farvi cadere un filo d'acqua, la quale discendendo per esse incontra piani inclinati su cui si spande dividendosi; l'acqua percorre pertanto le camere in verso opposto a quello dei prodotti volatili.

La massima parte del mercurio si condensa nelle prime camere; esso è condotto per mezzo di canali nel rigagnolo *a b c d*, *a' b' c' d'*, e per esso in una vasca o serbatoio. Nelle ultime camere si condensa poco mercurio insieme a molt'acqua; la quale ed il mercurio che l'accompagna si raccolgono in un serbatoio a parte. Il mercurio è inquinato da molta materia polverosa che tuttavia può fornire ancora mercurio; la quale si separa per mezzo di una filtrazione per tela fitta, e si riporta nel forno, dove si sottopone a nuovo arrostitimento.

I minerali che si lavorano nelle officine dell'Idria sono di varia ricchezza: quelli che trovansi nella roccia calcarea possono contenere da 40 a 50 per 100 di mercurio, quelli che pel loro colore oscuro portano il nome *stahlerz* o *lobererz* (minerale color di acciaio, minerale color di fegato), possono contenere da 30 a 40 per 100 di mercurio; più povero ne è quello che chiamasi *ziegelerz* (minerale color di mattoni), il quale non ne contiene che 10 a 20 per 100 e che è costituito da solfuro di mercurio disseminato nello schisto e nel *gres* quarzoso.

Il forno descritto ha per lo più 40 metri di lunghezza e 9 metri di altezza. La carica si fa in tre ore col lavoro di quaranta uomini. Una carica compiuta contiene da 1000 a 1200 quintali metrici di minerale (da 50800 a 59000 chil.). Se ne ricavano da 80 a 90 quintali (4064 a 4572 chil.) di mercurio. La distillazione dura da dieci a dodici ore. Il raffreddamento del forno richiede da cinque a sei giorni, secondo la stagione.

Quantunque le modificazioni state introdotte presso la miniera d'Idria al vecchio forno di Almaden costituissero già un miglioramento notevole, vi si lamentava tuttavia la mancanza della continuità, condizione essenzialissima per l'economia di ogni apparecchio industriale; furono intrapresi perciò nuovi tentativi, ed oggidì al forno sopra descritto se ne sostituisce un altro, che dal nome del suo inventore chiamasi forno di Habner. Il nuovo apparecchio, costruito fin dal 1852, mantiene non gran fatto mutate le camere di condensazione, ma si distingue essenzialmente dal primitivo in quanto al forno di torrefazione, il quale ha molta analogia colle fornaci da calce continue.

MERCURIO E SUOI COMPOSTI (*chim. tossic.*). — Il mercurio per sé non sembra venefico, poichè in qualche caso di volvole ne fu amministrato fino a 200 e 300 grammi senza che si rendesse manifesto il più che menomo contrassegno di attossicazione. Il simile può dirsi di parecchi de' suoi preparati insolubili, e che sono assorbiti lentissimamente, purchè non succeda che o siano mescolati con sostanze capaci di decomporli e renderli solubili, o non ne trovino nello stomaco che producano lo stesso effetto.

Circa ai composti solubili, può affermarsi che tutti, nessuno eccettuato, in certe dosi tornano gravemente velenosi, tra i quali principalmente il bicloruro di mercurio o sublimato corrosivo, il cianuro, il nitrato, il solfato; altri possono facilmente divenirlo, come il mercurio solubile di Hahnemann, il precipitato bianco, gli ossidi e gli ioduri.

Il fulminato di mercurio ed il metiluro palesano eziandio un'azione altamente perniciosa.

Certi composti insolubili reagiscono con parecchi dei componenti del sugo gastrico, poichè ivi trovano acidi liberi, tra cui il cloridrico ed i cloruri alcalini, i quali li intaccano, e vanno convertendoli in bicloruro. L'albumina stessa non sembra senza una certa influenza decomponente, e sembra convertire una parte del loro mercurio in solfuro, che rimane disciolto e la imbrunisce. Comunque sia, è indubitato che nel ventricolo sussiste per essi un'azione solvente, e che quei cibi i quali portano con sé cloruro di sodio l'accrescono notevolmente. L'acqua di mandorle amare, le mandorle amare stesse, tornano anche più pericolose, perchè tendono a convertirli in cianuro di mercurio, il quale sappiamo essere più pericoloso dello stesso sublimato corrosivo. Tra i composti insolubili, il solfuro per sublimazione, o cinabro, è inattaccabile affatto. Talvolta l'avvelenamento può succedere per ignoranza del medico e del farmacista medesimo sulle reazioni scambievoli dei composti, o per mancanza di avvertimenti dati in modo imperativo od all'infermo, od a chi lo vigila. Suppongasì la prescrizione di un misto di calomelano π di azzurro di Prussia, o di ferrocianuro di potassio, o il ferrocianuro di chinina, ecc.; ne avverrà, senza

dubbio, una tale reazione nel ventricolo, da ingenerarsene cianuro di mercurio. Similmente, se, dopo l'amministrazione del calomelano, si dà brodo salato, può derivarne che si formi sublimato corrosivo. Non trascorse un anno che il difetto delle cognizioni relative all'incompatibilità dei sali mercuriosi coi ferrocianuri arrecò la morte in poche ore ad un fanciullo, a cui erasi propinata una medicina composta di mercurio dolce e di ferrocianuro.

Le pillole a base di mercurio dolce e calomelano, quando furono preparate da lungo tempo, come notò Claus, contengono sublimato corrosivo e mercurio metallico; onde il conservarle oltre certi limiti, per esempio, di qualche mese, dovrebbe essere proibito, perchè amministrate in dose abbondante arrecherrebbero per lo meno sconcerti gravissimi.

Il mercurio, ne' suoi composti, dopo trangiottito, tende a spandersi per l'intera economia del corpo animale; se ne riscontra nella scialiva, nel sudore, nella bile, nell'urina, nelle feci; ne fu riscontrato persino in globettini metallici nelle cavità degli ossi lunghi nei cadaveri di persone che avevano fatto uso prolungatissimo di preparazioni mercuriali. È noto che chi fa la cura mercuriale non di raro trova amalgamati gli anelli d'oro che porta in dito.

Riederer avendo fatto ingollare ad un cane, per 31 giorni di seguito, 68 dosi di calomelano, formanti un totale di 2^{gr}. 789, ne riscontrò nel cervello, nel cuore, nel pancreas, nel polmone, nella milza, nelle reni, nei testicoli, nel pene, nel fegato, nei muscoli, nelle urine e nelle feci. Il metallo, ridotto in istato di solfuro, fu recuperato a seconda della distribuzione seguente:

Dall'urina	0 ^{gr} . 0550
Dalle feci	2, 1175
Dal fegato	0, 0140
Dai muscoli	0, 0114
Dal cervello, cuore, polmoni, milza, pancreas, reni, te- sticoli e pene	0, 0090

2^{gr}. 3069

La quale quantità di solfuro corrispondendo a 2^{gr}. 2405 di calomelano, fa vedere che solo una parte tenue andò perduta, o per mezzo della traspirazione cutanea, o nelle operazioni analitiche, non che nella pelle e nei tessuti adiposo ed osseo che non furono analizzati. Riederer riscontrò pure il mercurio nelle urine di persone curate con frizioni mercuriali, ma non ne scopersero traccia nella scialiva di un cane trattato nel detto modo.

In tutte le fabbriche ed officine in cui si usa il mercurio frequentemente, gli operai col tempo soggiacciono a malattie croniche derivanti da una lenta attossicazione mercuriale, onde nel caso di perizie

chimico-legali, qualora si scopra questo metallo, non si deve tralasciare di prendere informazioni sulla maniera di lavoro e sulla cura medica a cui fu soggetto colui, dal cadavere del quale fu reso manifesto.

Accadendo di operare su di un cadavere disseppellito, il mercurio si troverà senza tema che possa essere stato asportato dal terreno in cui stette sepolto. Le materie da esaminare analiticamente, se la morte non successe all'avvelenamento, sono le urine, le feci e la scialiva; se la morte avvenne, si preferiranno le pareti gastro-intestinali, il fegato, la bile, il pancreas ed il sangue. Il fegato soprattutto è da prendere in considerazione, perchè il metallo vi perdura a lungo, come fu avvertito da Tardieu e Roussin, e confermato da Riederer.

Le materie organiche si sogliono distruggere con uno dei tre metodi diversi: 1° coll'incarbonimento solforico; 2° col clorato di potassa e l'acido cloridrico; 3° coll'acido solforico, il carbonato di soda e la successiva azione del calore in fiaschetto di vetro.

Il processo d'incarbonimento coll'acido solforico, che è quello di Flandin e Danger, consiste nel ridurre a secco le materie da esaminare, polverizzarle grossamente, introdurre dentro storta munita di collettore, e sovraversarvi acido solforico puro e concentrato, scaldando sino a che la materia rimanga perfettamente incarbonita. Ridotta nel detto modo a carbone friabile, si estrae dalla storta, si polverizza e si tratta con acqua regia in eccedenza. Si unisce il prodotto liquido con quello che si condensò nel collettore, e si aggiunge (quando occorra) una nuova quantità di acqua regia, poi si scalda sino a bollitura, seguitando a bollire finchè si abbia un residuo quasi secco, che si ripiglia con acqua distillata, si filtra, si precipita con idrogeno solforato, lasciando dodici ore al precipitato acciò si raccolga sul fondo del recipiente. Si tratta il solfuro coll'acqua regia: formasi bichloruro, d'onde, dopo espulso l'acido nitrico, si può svelare il metallo coi reattivi occorrenti.

Il processo col clorato di potassa si eseguisce come stiamo per dire: si tagliuzzano le materie, si stemperano in tanto di acido cloridrico puro, quanto può essere il peso delle materie considerate in istato secco; e se non basta a rendere fluida la mescolanza, si aggiunge il necessario di acqua distillata. Si versa in matraccio, il quale dev'esserne pieno a metà, e si scalda in bagno maria, gettandovi di tempo in tempo 2 gr. di clorato di potassa per volta. In certi casi fa d'uopo aggiungere nuovo acido cloridrico verso la fine; ma si avverta di evitare una sovrabbondanza o di esso o del clorato. Si procederà coi debiti riguardi acciò la mescolanza non ispumeggi né trabocchi. Si riesce in ultimo ad avere distrutta per intero la materia organica. È un'operazione che richiede molto tempo, dacchè certe sostanze resi-

stano pertinacemente all'azione distruttiva del cloro.

Se tanto in questo processo, quanto nel precedente coll'acido solforico, si vedesse che rimane un residuo organico non perfettamente decomposto, si dovrà rinnovare il trattamento.

Nel terzo processo, cioè coll'acido solforico ed il carbonato di soda, proposto da Fr. Selmi, si prende la materia tagliuzzata o suddivisa comunque sia, si stempera in acido solforico concentrato e puro, e si scalda in cassula di porcellana sino ad incarbonimento quasi totale; si mesce la materia densa con carbonato di soda secco, a poco per volta, sino all'alcalinità, vi si aggiunge un poco di solfo e di solfidrato di ammoniaca, si scalda di nuovo per ridurla a secco, si polverizza grossamente in mortaio di porcellana, e s'introduce in fiaschetto di vetro verde e lutato, col collo lungo e stretto, che si pone in crogiuolo di terra,empiendo di sabbia secca l'intraspazio. Se un fiasco (che dev'essere pieno a mezzo) non basta, si divide in più. Si arroventa al calore rosso il crogiuolo in fornello, difendendo la parte superiore del fiaschetto con due lastre di ferro, che strette insieme lasciano un foro circolare d'onde emerge il collo, a cui dev'essere congiunta una canna di vetro piegata a due gomiti, che vi entri quasi a sfregamento, e vi si luta e vi si assicura con fili di amianto. La calcinazione deve durare per un'ora e mezzo all'incirca. Il solfato di soda ossida la materia carbonosa, che rimane distrutta per intero, e il mercurio si sublima in forma di cinabro, il quale rimane quasi tutto nel collo, e poco ne passa nel tubo annesso. Il residuo fisso, lisciviato con acqua, può contenere un poco di solfuro mercuriale, che rimane sciolto nel solfuro di sodio, e d'onde si precipita, con molto solfo, mediante l'acido cloridrico diluito.

Si stacca il collo dal fiaschetto, e si esamina se vi si scorgono indizii di un sublimato di colore rosso scuro. Comunque sia, si tratta con acqua regia, come pure si tratta con acqua regia il solfo precipitato dal liquido lisciviale ottenuto dal residuo quando si neutralizzò coll'acido cloridrico. Il mercurio si converte in bicaloruro coll'acqua regia, che si riconosce col mezzo dei reattivi.

Ottenuto il mercurio in istato di bicaloruro, si sottopone alle reazioni che verremo divisando:

1° Si aggiunge una goccia di cloruro stannoso ad una piccola quantità del liquido; ne nascerà un precipitato bianco che annerisce seguitando l'azione riducente del sale di stagno. Si può riconoscere $\frac{1}{40000}$ ad $\frac{1}{50000}$ di metallo.

2° S'introduce nel liquido, che non dev'essere troppo acido, un filo di rame ben pulito, avvolto per uno dei capi intorno a laminetta di zinco. Il rame si copre di mercurio metallico. Si stacca il pezzetto del filo amalgamato, si secca cautamente, si avvolge,

s'introduce in campanellina di vetro e si scalda forte. Il mercurio vaporizza e si condensa nelle parti fredde in goccioline separate, che si conservano per consegnare al tribunale. Si può anche sublimare il mercurio del precipitato ottenuto mediante il cloruro stannoso.

3° Si fa la prova anche colla pila di Smithson, od in cambio di quella col filo di rame e lo zinco, oppure in altra porzione del liquido. Componesi di un filo d'oro avvolto intorno d'una laminetta di stagno, od anche ad un filo di ferro (Rose), e s'immerge nel liquido, che dev'essere poco acido. Altri preferiscono una coppia di platino e di zinco. La sensibilità fu riscontrata sino ad $\frac{1}{450000}$. Tardieu e Roussin preferiscono di sottoporre il liquido alla corrente elettrolitica di una o più coppie di Bunsen o di Daniel, dalla piccola misura, con due laminette d'oro per elettrodi, dacchè usando la laminetta di stagno talvolta si scioglie una tenue quantità di questo metallo, e indi precipita sul filo d'oro e lo imbianchisce. Comunque sia, si riconosce se trattasi di mercurio o di stagno, dacchè il filo d'oro lavato, seccato, torto e scaldato in campanellina di vetro, si sbianca o fornisce un sublimato di goccioline metalliche solo allorchando si ha mercurio.

Flandin e Danger si valsero di una particolare operazione per ottenere tutto il mercurio da una soluzione diluitissima, ridotta su laminetta d'oro. Si liquefanno le materie a bassa temperatura coll'acido solforico puro e concentrato, e si aggiunge al liquido nerognolo ipoclorito di calce, polveroso, versandovi acqua stillata se occorre, ed altro acido solforico ad agevolare lo sviluppo del cloro. Il liquido diviene trasparente e quasi scolorito; si filtra, si lava con alcool il residuo, indi si concentra, e poi si versa in apparecchio speciale, composto di un palloncino e di un piccolo imbuto, il collo del quale, curvato ad angolo dritto, termina in orifizio quasi capillare. Si capovolge il palloncino sull'imbuto in modo che la bocca sia immersa nel liquido raccoltovi, e siccome questo stilla a goccia a goccia dall'orifizio capillare, così dal palloncino nulla più esce se non qualora il livello dell'imbuto non sia disceso al punto da concedere ad una bolla d'aria di entrare nel palloncino per l'orlo del collo rimasto scoperto. Così procedendo il liquido scola lento e continuo, mentre un filo di oro sottile penetra nel foro capillare dell'imbuto, ed un altro filo uguale per di sopra nel liquido. Essendo ambidue accostati fino quasi a contatto, e comunicando con una coppia di Bunsen, portano una corrente elettrolitica, la quale scompone il bicaloruro di mercurio, di mano in mano che la soluzione stilla a basso, ed il mercurio si dispone sul filo negativo, che è quello introdotto nell'orifizio capillare.

Scolato tutto il liquido, trovasi tutto il mercurio

aderente al filo d'oro; si lava, si asciuga, si avvolge, si scalda in campanella, ecc.

Tardieu e Roussin consigliano, quando si ottenne il mercurio sull'oro, comunque abbiasi proceduto, di operare il lavacro coll'acido cloridrico diluito, indi coll'acqua pura, seccarlo per intero tra 40 e 50°, ed intrometterlo in cannellino stretto e lungo, chiuso a lampada in uno degli estremi, e perfettamente secco. Vi si spinge a basso un grosso filo di ferro, fino a raggomitolarlo in sul fondo, e costringerlo a breve volume, e si scalda a gradi fino al rosso scuro. Colla lente si esamina il sublimato per discernere le goccioline metalliche. Se per caso il mercurio fosse in sì tenue quantità da non poterlo scernere ben chiaramente, si taglia con un colpo di lima il fondo chiuso del cannello, e vi s'introduce uno specillino di vetro a capocchia tondeggiante, cercando colla confricazione di radunare la polvere metallica troppo suddivisa, e si fa cadere su cassulina; ivi si formeranno alcune goccioline metalliche. Oppure s'introduce un cristallino d'iodio, spintovi con filo di platino, si chiuderanno i due estremi con cera molle, si poserà orizzontale in luogo tiepido (da 30 a 40°), e vi si lascerà finchè l'iodio vaporando abbia trasformato il mercurio in biioduro rosso. Scorse 12 ore, si toglie il cristallino d'iodio, e si scalda il tratto occupato dalla sostanza rossa; si vedrà che si sublima e passa al giallo cedrino, per ritornare al rosso raffreddando. In ultimo si rompe con lima il cannello tra i limiti occupati dal biioduro, vi si fa entrare una goccia di soluzione d'ioduro di potassio, e poi una seconda, e si raccolgono in cassulina. Con laminetta di rame potrà recuperarsi il mercurio metallico, in istato di amalgama sul rame.

Fr. Selmi si vale anche dello spediente che segue per accertarsi sempre più del mercurio. Fa cadere una goccia del liquido, meno acido che sia possibile, sul portaoggetti di un microscopio, e la lascia evaporare spontaneamente; ripete la goccia sul medesimo punto, per due, tre o più volte, sempre coll'intrammezzo dell'evaporazione spontanea, finchè si scorga ad occhio nudo una macchietta bianca che opaca il vetro. Esamina col microscopio per riconoscere la forma cristallina del bicloruro di mercurio; vi stilla, in appresso, una goccia di acido iodidrico, ed attende che si secchi da sé all'aria. Portando la lastrina di vetro su carta bianca si vede il rosso del biioduro formatosi. Osserva pur anco la macchietta col microscopio, e poscia la copre con vetrino sottile, e la scalda passandola a tratto a tratto su fiammella di lampada ad alcole, e quando appare ingiallita la riesamina col microscopio, con che si accerta della forma in laminette romboedriche del biioduro giallo, il quale poscia torna al rosso, ma durando assai più ingiallito fra i due vetri accostati che non nelle condizioni consuete.

Se rimase liquido mercurico per altre reazioni si potrà:

1° Versarvi potassa, che produrrà un precipitato giallo di ossido;

2° Aggiungervi ammoniaca, che darà un precipitato bianco di cloroammiduro di mercurio.

In ultimo compiremo il presente articolo ricordando che Schneider, mediante l'azione elettrolitica, ottenuta da sei coppie della pila di Smée, ponendo a polo positivo una laminetta di platino larga un centimetro e lunga quattro, ed a polo negativo un filo di oro grosso un millimetro nel capo superiore, e due millimetri nell'inferiore, estrasse in 36 ore il mercurio corrispondente a due decimi di milligrammo il bicloruro, sciolto in 1500 c. c. di acqua stillata.

Antidoti pel mercurio. — Come antidoti del mercurio furono proposti da Thenard l'albumina; da Taddei il glutine; da altri l'idrato di solfuro ferroso. L'albumina forma un composto insolubile col sublimato corrosivo, e il simile fa il glutine; l'idrato di solfuro ferroso lo scompone convertendolo in solfuro di mercurio. La combinazione mercuriale dell'albumina non è insolubile affatto, neppure nell'acqua, come fu dimostrato da Fr. Selmi; essa si scioglie poi facilmente nei cloruri alcalini ed in certi acidi organici. Quella col glutine è di più lenta formazione, e cede il sublimato (senza dubbio) ai cloruri alcalini; dunque sembra da preferire il solfuro ferroso, purché fatto di recente, e purché si amministri dopo un emetico.

MERCURIO E SUOI COMPOSTI (farm.). — Si usa in qualità di medicamento tanto il mercurio metallico, quanto in combinazione, avvertendo che nel primo caso si mettono in opera mezzi appropriati, mediante i quali rimanga sommamente attenuato od incorporato con una sostanza che lo mantenga suddiviso, onde nell'atto dell'applicazione conservi lo stato in cui fu ridotto.

Tuttavia, in un caso, e come mezzo meccanico, si amministra nel volvolo; fu osservato che per quanto in tale condizione si dia in dose ragguardevole, non produce mai effetto di avvelenamento.

Il mercurio suddiviso od estinto, ma pur sempre conservante l'essere metallico, partecipa alla composizione delle pillole di Plenck, di quelle di Lagneau, di Sedillot e di Belloste, dell'unguento mercuriale, del cerotto mercuriale o di Vigo.

Per le pillole di Plenck, che sono tra le più usate con mercurio, si prendono:

Miele	p. 2
Mercurio	1

Si macinano le due sostanze in mortaio di vetro, di ferro, o di marmo, seguitando a dimenare finchè il metallo rimanga estinto, e perciò la mescolanza possiede un colore grigio, senza che appariscano

globetti metallici. Compiuta l'estinzione, si aggiungono:

Altea polverizzata	p. 2
Estratto di cicuta	1

Si divide la massa in pillole di un decigrammo ciascuna.

Le altre pillole con mercurio metallico si fanno pure facendo precedere l'estinzione in un mezzo o sostanza appropriata, indi vi s'incorporano gli altri ingredienti.

Unguento mercuriale. — È una composizione farmaceutica d'uso assai frequente, per la cui preparazione furono escogitati più e più spediti, onde può dirsi che non passi un anno o due senza che non si pubblichi qualche nuovo processo per ottenerla con sollecitudine e con perfetta estinzione del metallo nella materia grassa.

Per prepararlo si usano

Sugna benzoinata	46
Mercurio	50
Cera	4

ovvero anche la sugna comune ed il mercurio, tralasciando la cera. Si liquefanno la sugna benzoinata e la cera, indi se ne versa una parte in bacino o marmitta di ghisa, insieme col metallo, e si dimena con pestello, fino a che il metallo rimanga bene suddiviso nella materia grassa, di cui s'aggiunge il rimanente, seguitando a dimenare fino ad estinzione perfetta.

Per conoscere il termine dell'operazione, si prende con una spatola un poco dell'unguento, si stende su carta, e si esamina con lente. Non si devono scorgere punti o goccioline lucide, poichè indicherebbero che il mercurio non è compiutamente incorporato.

Non si riesce a tal fine se non dopo un tempo molto lungo. Per abbreviare l'operazione Soubeiran consigliò di macinare il mercurio con un'ottava parte di vecchio unguento mercuriale, aggiungendo poi tanto di sugna quanto corrisponda al peso del mercurio estinto di fresco: l'unguento invecchiato essendo alquanto rancido e fattosi vischioso, giova ad imprigionare con una certa tenacità le particelle del metallo, di mano in mano che si vanno suddividendo per l'azione meccanica del pestello; di guisa che impedisce ai piccoli globettini di tornare a riunirsi ed a ricomporsi de' più grossi.

Un'altra maniera di accelerazione, pure preferita dallo stesso autore, e che fu immaginata da Simonin e Coldely, consiste nel prendere la sugna, fonderla, versarla in zampillo sottile sull'acqua fredda (in modo che rimanga in massa leggera e porosa, come vermicelli ammicchiati), toglierla dall'acqua, porla su graticci e tenerla per un mese circa in una can-

tina. Quanto più si conserva esposta all'aria prima di adoperarla, tanto più acquista più gagliarda la proprietà estinguente. Trascorso il detto tempo, se ne prende 1 p. e si macina con 20 p. di mercurio; compiuta l'estinzione, si aggiunge un poco di sugna fresca, ed in appresso altre porzioni fino a che colla parte già usata della sugna irrancidita si abbiano 20 p. di materia grassa.

Renoult raccomandò di versare 30 gr. d'etere per ogni chilogrammo di sugna, e di macinare il mercurio colla metà della sugna eterizzata, in mortaio di ferro o di marmo, aggiungendo l'altra porzione della sugna dopo che fu conseguita l'estinzione. Si tiene all'aria per cinque a sei ore, con che tutto l'etere vaporizza.

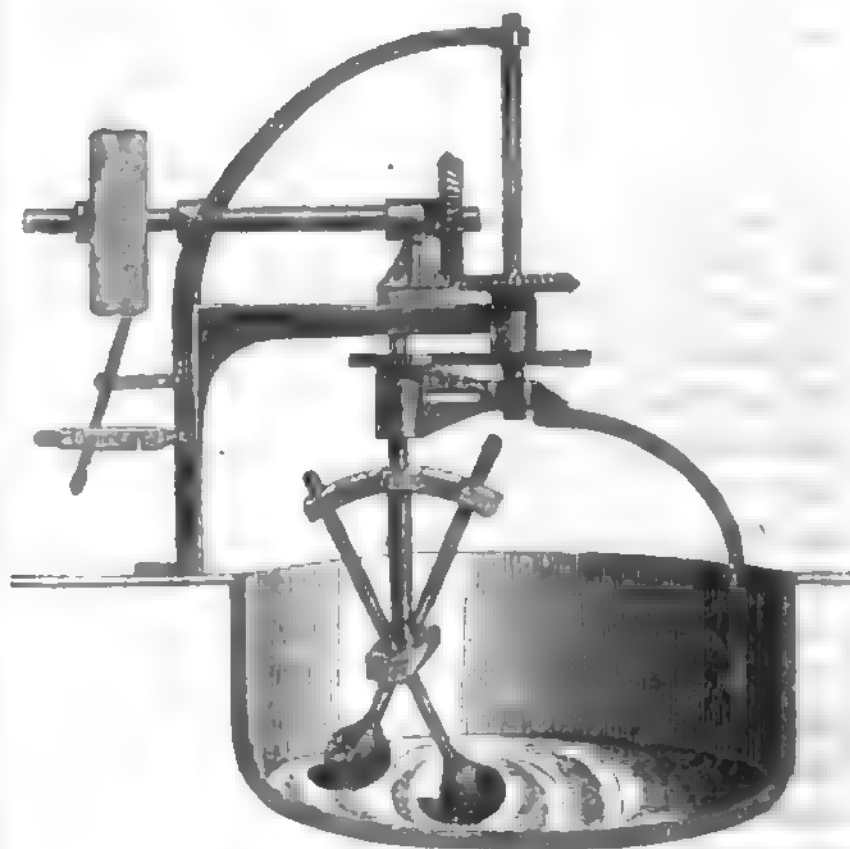
Pons trovò che l'estinzione si poteva rendere molto sollecita con 6 p. di una mescolanza di trementina, stirace liquido e canfora polverizzata, 44 p. di sugna e 50 del metallo.

Il misto terebentinaceo fu chiamato dal medesimo *divisore mercuriale*.

Quando l'unguento mercuriale congela, parte del mercurio riapparisce in globetti più o meno grossi.

Dovendo prepararne quantità ragguardevoli, come si fa nelle farmacie degli ospedali, puossi agevolare l'estinzione con congegni meccanici, uno dei quali fu immaginato da Fialon e che consiste (fig. 156) in un'ampia caldaia di ghisa, del diametro di 45

Fig. 156.



centimetri, entro la quale si muovono di continuo, mediante organi adatti di trasmissione, due pestelli di ferro, che descrivono curve diverse e svariate, per la rapida suddivisione del metallo nella sostanza grassa. La macchina si mantiene in azione per trenta

ore continue, e se ne ritraggono 10 chilogrammi di unguento perfetto. Nelle prime venti ore si estinguono 5 chilogr. di mercurio con 2 chilogr. dell'unguento della preparazione precedente; scorso il detto tempo, si aggiungono 5 chilogr. di sugna e si seguita per altre dieci ore. Si tolgono dalla marmitta 10 chilogr. dell'unguento, lasciandovene 2 chilogr. per estinguervi altri 5 chilogr. di mercurio, e poi altri 1 chilogr. di sugna; così che l'operazione può continuare senza interruzione, fino ad avere la quantità di prodotto occorrente.

Composti chimici del mercurio.

Ossido nero di mercurio, ossido mercurioso. — Poco usato. Per la sua preparazione vedi quanto fu detto in MERCURIO (COMBINAZIONI COLL'OSSIGENO).

Il mercurio solubile del Mascagni e quello del Moretti sono mescolanze variabili di ossido mercurioso, d'ossido mercurico e di mercurio metallico. Il mercurio solubile del Mascagni si prepara con 1 p. di calomelano e 160 p. d'acqua di calce, facendo bollire per qualche istante, raccogliendo il precipitato nero, lavandolo e seccandolo. Quello del Moretti si ottiene sostituendo al calomelano il protosolfato di mercurio.

Ossido mercurico, biossido di mercurio. — Si prepara per uso farmaceutico, prendendo

Mercurio metallico	p. 1
Acido nitrico della densità di 1,52	1

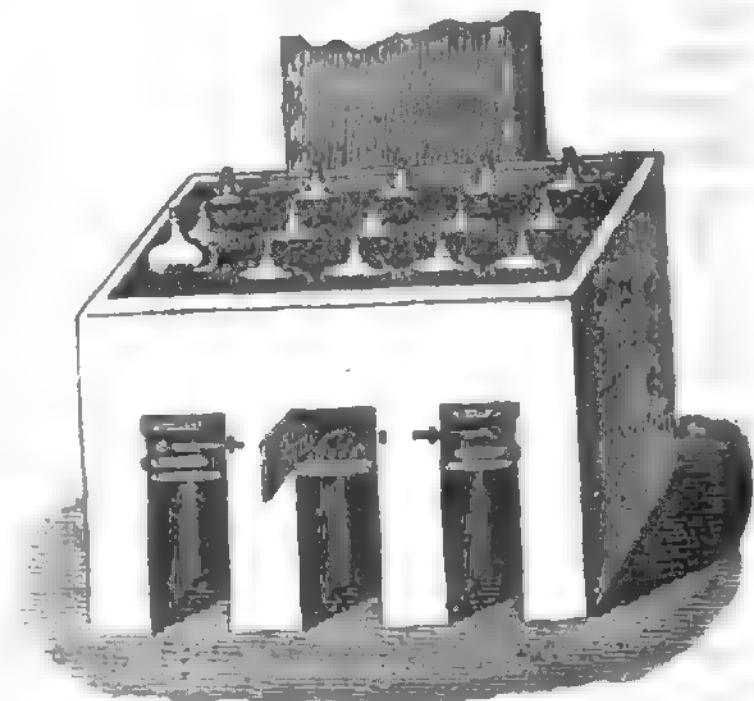
Si distribuisce il mercurio in più matracci di fondo piatto, vi si sopraffonde tanto d'acido nitrico per ciascuno quanto è il metallo contenutovi, e si lascia reagire senza aiuto del calore. Scioltosi il mercurio, si scalda blandamente a rendere secco il nitrato formatosi e poi s'incalza il fuoco a decomporlo, e ad averne per residuo l'ossido mercurico. Dal modo di condurre lo scaldamento dipende la buona riuscita dell'operazione. A quest'uopo si pongono i matracci in bagno di sabbia (fig. 157), sotto cui si fa fuoco con legna dolce, accrescendolo e diminuendolo da un lato e dall'altro, a seconda che in certi matracci la reazione procede più o meno sollecitamente. Non si cessa dal fuoco che cessati i vapori nitrosi; ma non essendo facile di conoscere il termine, s'intromette nei matracci una bacchetta di vetro, di tempo in tempo, con cui si esplora se la materia è dura ovvero polverosa; il che si capisce dalla facilità onde concede alla bacchetta di attraversarla e dalle pagliuole rosse che le rimangono attaccate quando si estrae. Il calore troppo gagliardo decomporrebbe una parte dell'ossido stesso; troppo debole, non darebbe decomposto tutto il nitrato, e il prodotto rimarrebbe caustico; tuttavia è meglio oltrepassare i limiti che rimanere addietro.

L'ossido di mercurio si usa esternamente in pomata

oftalmica, ed anche nella medicazione delle ulcere veneree.

L'acqua fagedenica è un liquido con sedimento, che si prepara mescendo 30 centim. di bicloruro di mercurio con 400 c. c. d'acqua di calce. Ne precipita ossido giallo di mercurio, che fa pesatura, onde bisogna agitarla ogniquale volta si mette in opera.

Fig. 157.



Solfuro mercurico, o deutosolfuro di mercurio. — Si ha in due forme diverse, in quella di solfuro rosso, o cinabro, quasi inusato, e nell'altra di solfuro nero, detto *etiope minerale*, pel colore. Veramente l'etiope non è solfuro mercurico puro, ma una miscelanza di esso con solfo e talvolta con mercurio non combinato, e si prepara mescolando

Mercurio	p. 1
Solfo sublimato e lavato	2

Si macinano le due sostanze insieme, in mortaio di vetro, fino a che sia estinto tutto il mercurio: il prodotto è di un nero grigiognolo. Si lascia a sé per un certo tempo, con che sempre più si affosca di tinta, seguitando a combinarsi col solfo quella parte di mercurio che non s'era peranco.

Si può preparare anche per fusione; ma i pratici danno preferenza a quello ottenuto per via di triturazione.

Si adopera specialmente come vermifugo ed anche nelle malattie scrofolose, in dose di 60 centigr. a 2 gr. Fu anche lodatissimo in questi ultimi anni da Cadet di Roma come anticolerico, tanto per preservare dal terribile morbo, quanto per la cura dacché si sviluppò.

Si amministra in mescolanza collo zucchero, in cioccolattini, in pillole, ecc.

Solfato mercurico. — Il solfito mercurioso non è in uso; il solfato mercurico serve sì per la pila di Marié-Davy che si applica in medicina, sì per

ritrarne un sale basico, detto *turbit minerale*. Si prepara con

Mercurio purificato	p. 6
Acido solforico di 1,84.	8

Si versano il metallo e l'acido dentro storta di arenaria, lutata e posta in fornello di riverbero; si connette colla storta un'allunga, che mette capo in tino pieno d'acqua, o sola, o contenente calce, magnesia, soda, ecc.; la bocca dell'allunga non deve passare nel liquido, ma semplicemente arrivare a poca distanza dalla superficie.

Si mette fuoco sotto la storta, e si scalda moderatamente fino a termine della reazione. L'acido solforico si scompone in parte, ossidando il mercurio, e si converte in anidride solforosa, che si condensa nell'acqua, ivi ingenerando od una soluzione d'acido solforoso, od un solfuro, secondo che si diede preferenza o all'acqua sola, ovvero ad acqua con una delle basi mentovate, per estinguere l'anidride.

Nella storta rimane una massa bianca, secca, composta di solfato mercurico, con lieve eccesso di acido. Per averlo privo di acido eccedente, si lava con un poco d'acqua fredda. Non deve contenere solfato mercurioso, onde si esamina a tal uopo, facendone cadere un poco in soluzione bollente di cloruro di sodio; se vi ha sale mercurioso, precipita protocloruro di mercurio. In allora si deve bagnare con un poco d'acido solforico, e scaldarlo di nuovo in cassula di porcellana, sino a cessazione dell'odore solforoso.

Trattando più volte il solfato mercurico con acqua bollente si ottiene il *turbit minerale*, polvere gialla, insolubile, che contiene tre volte tanto di mercurio, di quanto è contenuto nel solfato neutro. Si usa per le ulcere veneree e contro la serpigine e la tigna. Se ne fa pomata con 1 parte di turbit ed 8 parti di sugna.

Nitrato mercurioso o nitrato di protossido di mercurio. — Per uso farmaceutico si ottiene nel modo seguente:

Mercurio	p. 100
Acido nitrico, della densità di 1,42	75
Acqua distillata	95

Si versa il metallo in matraccio di fondo piatto, e gli si sovrappone l'acido, già diluito colla detta proporzione d'acqua: si tiene in luogo fresco. Trascorse ventiquattr'ore, si hanno cristalli grossi e bianchi in seno del liquido, che si raccolgono in imbuto di vetro e si lavano con acido nitrico diluito. Sgocciolati che siano, s'introducono in vaso di vetro a tappo smerigliato, che dev'essere tenuto ben chiuso.

Dev'essere privo di nitrato mercurico, e per accertarsene si esplora nel modo seguente: si scioglie in acqua inacidita con un poco d'acido nitrico; le si

aggiunge acido cloridrico finché si forma precipitato; si filtra; si versa potassa caustica nel liquido filtrato: non deve precipitare ossido di mercurio giallo. Non deve contenere neppure nitrato basico; onde si macina con cloruro di sodio in eccedenza, col quale deve produrre un precipitato bianco: qualora fosse grigio, sarebbe contrassegno di nitrato basico.

Decomponendo coll'acqua calda il nitrato mercurioso si ha il *turbit nitroso* dei vecchi chimici, che è in polvere gialla e lucente.

Il nitrato mercurioso talvolta si adopera come cauteretico potente, o come caustico, mescolando in mortalo

Nitrato mercurioso	p. 8
Acido nitrico, della densità di 1,42	2
Acqua	10

Si aggiungono l'acqua e l'acido, già previamente mescolati insieme.

Nitrato mercurico. — Si prepara con

Mercurio purificato	p. 100
Acido nitrico della densità di 1,42	150
Acqua stillata	50

Si opera in matraccio di fondo piatto, coll'acido già diluito pel mercurio, compiendo la reazione a blando calore. Si fa evaporare fino a che il totale sia ridotto al peso di 225 p. Se ne ha una soluzione, nota col nome di *nitrato acido di mercurio*, e che si usa come un caustico nelle malattie veneree.

Mercurio solubile dell'Hahnemann. — Si prepara prendendo

Nitrato mercurioso cristallizzato	p. 1
Ammoniaca liquida e diluita	q. b.

Si macina il sale in mortaio di vetro, aggiungendo acqua inacidita con acido nitrico, per discioglierlo compiutamente, avvertendo di non eccedere coll'acido, di modo che la soluzione ne contenga il meno possibile. Si prende ammoniaca diluita con 30 a 40 volumi d'acqua, si aggiunge a poco a poco, sempre agitando, e si cessa quando il precipitato che si produce è di colore troppo cupo. Si separa immediatamente dall'acqua madre, si lava e si secca a blando calore. È al presente quasi inusato.

Protocloruro di mercurio, cloruro mercurioso, calomelano. — Si prepara per sublimazione, per precipitazione ed a vapore.

Per sublimazione, si prendono:

Sublimato corrosivo	p. 4
Mercurio metallico	3

Si macina il sublimato corrosivo in mortaio di legna con un poco d'acqua, in modo da averlo inumidito lievemente, si aggiunge il mercurio e si seguita a macinare fino ad estinzione compiuta del metallo,

si versa in matraccio di fondo piatto fino ad empierlo per metà, e si sublima in bagno di sabbia, regolando il calore.

Si può anche prendere solfato mercurico, fatto con 17 p. di mercurio e il necessario d'acido solforico, macinarlo intimamente con altre 17 p. del metallo fino ad estinzione, bagnarlo con un poco d'acqua, mescolarlo con 10 p. di cloruro di sodio e sublimare.

Comunque si segua o l'uno o l'altro processo, si deve porfirizzare, lavarlo con acqua stillata calda, finché il lavacro non dà più precipitato colla potassa caustica, né s'imbruna coll'acido solfidrico.

Volendolo per precipitazione, si macina nitrato mercurioso cristallizzato in mortaio di porcellana, e gli si sopraffonde acqua calda inacidita debolmente con acido nitrico; si decanta il liquido; si ripete l'operazione finché tutto il sale è disciolto. Nella soluzione si versa acido cloridrico in lieve eccedenza, si raccoglie il precipitato e si lava finché i lavacri non imbruniscono più coll'acido solfidrico, si getta su tela, si lascia sgocciolare, e si divide in trocisci che si mettono a seccare su carta bibula.

Il mercurio dolce per precipitazione è più attivo di quello ottenuto per sublimazione. Spesse volte contiene acqua intrapposta, e si aggruma come sogliono fare le polveri preparate, precipitandole per via di reazione chimica.

Quando si prepara il protocloruro di mercurio detto a vapore, si suole seguire il processo indicato da Soubeiran, come quello che fu riconosciuto preferibile agli altri metodi indicati da altri autori.

Si deve prendere il calomelano già preparato per sublimazione e cristallizzato, e introdurlo in cilindri di terra, del diametro di 10 centim. per 50 a 60 centim. di lunghezza, chiusi in uno degli estremi ed aperti nell'altro, lutati con terra argillosa, ad evitare la rottura. Ogni cilindro può contenere da 10 a 12 chilogrammi.

Si colloca il cilindro in fornello oblungo, d'onde esce per 4 centim. e che si connette con un recipiente, che è un vasto serbatoio di arenaria, con apertura cilindrica a due terzi dell'altezza, in cui imbocca a sfregamento il cilindro in guisa da non oltrepassare la grossezza della parete, lutando accuratamente la giuntura. Si chiude il recipiente con coperchio, pertugiato in mezzo, e strettovi con una striscia di carta; sul foro si posa una lastra di vetro. In cambio del serbatoio si unisce il cilindro ad una camera in muratura, della capacità di 4 metri cubi.

Essendo poi il recipiente o camera molto vicino al fornello, si cerca d'impedire che si riscaldi di troppo, infrapponendo tra la porzione di cilindro uscente dal fornello e la parete prossima del condensatore due lastre di ghisa, che abbracciano il detto cilindro, formando fra di esse un disco aperto del diametro

sufficiente perché il cilindro stesso vi sia contenuto.

Si scalda il cilindro primamente dal punto d'onde sporge dal fornello, ad impedire che non vi si condensino il vapore del calomelano, portandosi a rovente scuro, indi si seguita retrocedendo e finché sia scaldato uniformemente per l'intera lunghezza.

Continuando il fuoco per un'ora e mezzo, 10 chilogrammi della sostanza sono trasformati in vapore.

Compiuta l'operazione, si lascia raffreddare l'apparecchio, si smonta, si lava il prodotto con acqua distillata e calda, finché non mostra di sciogliere più mercurio, poiché contiene un poco di bicloruro derivante dallo sdoppiamento di una tenue quantità di calomelano:



Talvolta però il mercurio metallico che si rende libero è in proporzione sufficiente per togliere candidezza al prodotto stesso, onde Soubeiran consigliò, ad evitare l'inconveniente, di mescolare un poco di sublimato al calomelano cristallizzato prima di procedere alla vaporizzazione.

Usitatissimo come vermifugo e purgativo, e talvolta nelle malattie veneree, scrofolose, cutanee, ecc. Dato come purgativo, si amministra in dose forte, ed in una sola volta; negli altri casi si propina a piccole dosi e replicate. È incompatibile coi cloruri alcalini, perché tendono a convertirlo in sublimato e mercurio, coi cianuri e ferrocianuri, perché ne ingenerano cianuro di mercurio. Mialhe pretende che non operi se non quel tanto che si converte in bicloruro sotto l'influenza dell'acido cloridrico e dei cloruri contenuti nel sugo gastrico ed altri umori; ma non sembra che tale opinione sia veritiera pienamente, dacché fu osservato che digerendolo a 35° con materie albuminoidi si trasforma parzialmente in solfuro di mercurio, onde si può inferirne che reagisca su di esse in maniera da ingenerare qualche composto organico contenente mercurio.

Ridotto in pillole con zucchero, mollica di pane, ecc., a lungo andare si scompone, con formazione di bicloruro.

Il calomelano si amministra in pastiglie, in pillole, in cioccolattini, in biscottini, in pomata, per iniezione, ecc.

Bicloruro di mercurio o sublimato corrosivo. — Si prepara per uso farmaceutico prendendo

Solfato mercurico	p. 5
Cloruro di sodio decrepitato	5

Si polverizzano disgiuntamente le due sostanze, si mescono con esattezza e si distribuisce la polvere mista in matracci di vetro che si empiono a metà, immersi in bagno di sabbia fino al collo. Si lasciano trascorrere tre o quattro giorni, e poi s'incomincia il fuoco con pezzi di legna, affine di meglio regolare il calore nelle diverse parti del fornello, sotto il bagno.

Fa d'uopo che si operi sotto camino di tirante attivissimo, acciò la corrente dell'aria porti via immediatamente i vapori di sublimato corrosivo che esalano dai matracci, e tornerebbero pericolosissimi all'operatore.

Dà prima si dà un fuoco moderato affine di sprigionare l'acqua intrapposta nella materia; quando cessarono i vapori acquosi, si smuove tanto di sabbia che i matracci non ne rimangano coperti che a mezzo, si capovolge sulla bocca di ciascun matraccio una cassula e si accresce il calore, che dev'essere condotto con molta cura, poichè conviene che sia bastevole per provocare la reazione tra il solfato di mercurio ed il cloruro di sodio, e sublimare il bicloruro ingeneratosi, senza indurlo a volatilizzarsi fuori dei recipienti. Quando si vede che sfugge vapore, si scoprono di più dalla sabbia i matracci e si diminuisce il fuoco. Si seguita a scaldare per otto a dieci ore; compiuta che sia la sublimazione, si aggiunge fuoco, affine di far fondere il bicloruro ottenuto alla parte superiore dei matracci e dar coerenza ai pani; nel che fare occorrono speciali cautele, affine di non disperdere del prodotto. Ciò eseguito, si coprono i matracci fino al collo con sabbia calda, e si lasciano raffreddare lentamente, ad impedire le rotture. In ultimo si rompono i matracci freddi per distaccarne i pani del sublimato corrosivo.

Il bicloruro di mercurio si usa principalmente nelle malattie veneree, tanto per uso interno quanto per l'esterno. È un medicamento attivissimo, pericoloso e che non deve amministrare che osservando una somma circospezione.

Quando è amministrato ed entra nello stomaco e passa nell'intestini, si combina colle materie albuminose, ingenerando composti quasi insolubili, che però si ridisciolgono in una eccedenza di albumina o somiglianti e nei cloruri alcalini. Muovendo da tali cognizioni, Mialhe propose di associarlo coi cloruri alcalini e coll'albumina, acciò, introdotto che sia, non operi sui tessuti, formando composti insolubili cui medesimi.

Parecchie materie vegetali tendono a decomporlo in calomelano e mercurio metallico; lo zucchero in scioglio non pare che lo alteri; per l'opposto, le materie estrattive delle piante producono l'effetto accennato.

È conveniente di distinguere tra i medicamenti in cui partecipa, quelli che lo contengono inalterato da quelli in cui si sa che soggiacque a decomposizione. Come pure è da tener conto di quegli altri in cui si trova con altre sostanze.

Alterato è nel liquore di Van Swieten, che si prepara come segue:

Sublimato corrosivo	gr. 1
Aqua stillata	900
Alele di 80° centesimali	100

Si comincia dallo sciogliere il sublimato corrosivo nell'alcole, indi si diluisce coll'acqua. Dieci grammi del liquore contengono 1 centigr. del composto mercuriale.

Si fanno pure gargarismi, iniezioni, bagni, in cui il bicloruro di mercurio è sciolto semplicemente nell'acqua; preparano con esso pomate e trocisci escarotici.

Tra le composizioni in cui il sublimato corrosivo soggiace ad alterazioni più o meno profonde sono da annoverare le pillole maggiori di Hoffmann (sublimato 15 centigr., mollica di pane 4 gr., in 36 pillole); le pillole di Dupuytren (sublimato 20 centigr.; estratto di oppio 40 centigr.; estratto di guaiaco 80 centigr.), ecc.

Fra le composizioni poi nelle quali si deve considerare come in istato di combinazione chimica, abbiamo il sale di Alembroth e medicamenti che ne derivano, le pillole col glutine, ecc.

Cloromercurato di ammonio o sale di Alembroth.

— È un doppio cloruro che si prepara con

Sublimato corrosivo porfirizzato . . .	p. 1
Sale ammoniac porfirizzato	1

Si mesce con grande esattezza. Non corrisponde di tutto punto al doppio cloruro; per ottenere il quale cristallizzato, fa d'uopo sciogliere i due cloruri nell'acqua, con eccedenza di cloruro ammonico, e si concentra fino a cristallizzazione. Qualora si unissero i due corpi nelle proporzioni equivalenti, quello di mercurio resterebbe in esuberanza, perchè durante l'operazione una parte del sale ammoniac si disperde vaporizzando.

Il sale di Alembroth ha questo vantaggio sul bicloruro di mercurio solo, che, per essere molto solubile, può aversi in soluzioni concentrate; oltre a che è anche meno facilmente alterabile. Si usa per bagni, in pomate ed in cerotte.

Il sublimato corrosivo si combina, come si disse, colle sostanze albuminoidi, come albumina solubile ed insolubile, fibrina, glutine, ecc. Fu proposto di amministrarlo, combinato appunto col glutine, in pillole, a norma della formola:

Pillole di sublimato corrosivo e glutine.

Sublimato corrosivo porfirizzato . . .	centigr. 5
Glutine fresco	80
Polvere di gomma arabica	20
Polvere di altea	40

Si macina per dieci minuti il sublimato col glutine in mortaio di porcellana, si aggiunge la gomma, si macina di nuovo, vi s'incorpora la polvere di altea e si divide la massa in 10 pillole, ciascuna delle quali contiene $\frac{1}{2}$ centigr. di bicloruro di mercurio. Soubeiran ha verificato che, tenendole preparate per

due mesi, contengono già una parte del bicloruro non più combinato col glutine; onde torna utile di prepararle sempre di recente.

Liquore del Cowland. — È una preparazione che si usa nel trattamento della prurigine, ed anche come cosmetico, dopo averlo diluito con 4 a 5 volumi di acqua che contiene sale di Alembroth.

Si prepara con

Mandorle amare	gr.	90
Acqua stillata	»	500
Sale ammoniac	»	8
Sublimato corrosivo	centigr.	80

Si fa emulsione colle mandorle amare e l'acqua, e vi si aggiungono il sublimato corrosivo ed il sale ammoniac sciolti in un poco d'acqua. Non si potrebbe diminuire la proporzione del cloruro ammonico, perchè l'albumina precipiterebbe in allora parte del sublimato corrosivo. L'emulsione col tempo si divide in parte che fa sedimento, ed in liquido chiaro; ma in questo sussiste il mercurio disciolto.

Cloroammiduro di mercurio o precipitato bianco. — Si prepara versando ammoniaca liquida ed in eccedenza in una soluzione acquosa di sublimato corrosivo. È quasi insusato. Fa parte della pomata antipiorica di Zeller (cloroammiduro 1 p.; sugna 10 a 20 parti).

Protoioduro di mercurio. — Si segue comunemente per prepararlo il processo che fu descritto da Berthelot, prendendo:

Mercurio	p.	100
Iodio	»	62
Alcole di 90 centesimali	q.	b.

Si gettano mercurio e iodio in mortaio di porcellana, vi si versa tanto di alcole da formarne pasta molle: si macina finché il mercurio rimanga estinto, e la massa abbia assunto un colore verde giallognolo. Si trasporta su lastra di porfido per macinarlo più finamente e si lava con alcole bollente, finché non cede più nemmeno una traccia di biioduro. Si secca in istufa ed all'oscuro, e si conserva in recipienti di vetro chiusi, coperti di carta nera.

Quando devesi operare in grande, torna prudente di dividere l'operazione in più volte, prendendo per ogni volta da 200 a 300 gr. della mescolanza, ed abbondare coll'alcole, perchè succede sviluppo notevole di calore, talvolta fino all'infiammazione.

Altri processi, quello della decomposizione dell'acetato mercurioso coll'ioduro di potassio, o del nitrato mercurioso, in soluzione acidolata, col detto ioduro, forniscono prodotti meno puri di quanto si ottiene col mercurio e coll'iodio direttamente.

Si amministra in *pillole*, in *pomata* ed in *collutorio*. Nelle malattie veneree e scrofolose può spingersi la dose fino a 40 e 50 centigr.

Composto di Boutigny. — Si prepara esponendo, sotto campana di vetro, il calomelano ai vapori dell'iodio. Goble preferì di procedere come stiamo per dire. Si prendono

Calomelano	p.	6
Iodio	»	2

Si macina in mortaio di vetro e poi si scalda in matraccio posto su bagno di sabbia, fino a fusione.

Biioduro di mercurio. — Si prepara con

Bicloruro di mercurio	p.	80
Ioduro di potassio	»	100
Acqua	q.	b.

Si sciolgono i due sali separatamente in molt'acqua, e si versa uno dei due liquidi nell'altro. È necessario, a conseguire un bel prodotto, che rimanga una lieve eccedenza dell'ioduro alcalino, sebbene si perda un poco di biioduro di mercurio, il quale rimane disciolto.

È una sostanza di azione potente e velenosa. Si propina in dose di 5 a 10 centigr., e per amministrarla torna meglio usarne le soluzioni in acqua contenente ioduro di potassio. Si adopera in *pillole* ed anche in *pomata*.

Iodidargirato di potassio o ioduro doppio di mercurio e di potassio. — Si fa una soluzione concentrata e bollente d'ioduro di potassio e si satura col biioduro di mercurio. Il liquido nel raffreddare depone da prima del biioduro rosso; si decanta, si concentra sotto campana con acido solforico, e il doppio ioduro cristallizza in lunghi aghi gialli. Nel liquido rimane un altro doppio ioduro incristallizzabile.

Chi lo sperimentò ampiamente, preferisce di amministrare, in *pillole*, una mescolanza di parti uguali dei due ioduri, mercurio e potassio, impastati con mucilagine di gomma arabica. Si dà anche in *sciloppo*.

Cloroioduro di mercurio. — Pochissimo usato, tranne in *pomata*.

Si prepara conforme al metodo di Liebig (vedi pag. 753) e si mesce nella dose di 10 centigr. con 10 gr. di sugna.

Cianuro di mercurio. — Si prepara con

Azzurro di Prussia	p.	4
Ossido mercurico	»	8
Acqua stillata	»	40

Si porfirizzano insieme l'azzurro di Prussia e l'ossido mercurico e si fanno bollire coll'acqua in capsula di arenaria o di porcellana. Quando il sedimento passò al bruno chiaro si filtra, e si fa bollire con altr'acqua, che pure si filtra, indi si concentra e si lascia cristallizzare.

Se l'operazione procedette regolarmente, il prodotto è in cristalli trasparenti e scoloriti, noi com-

misto ad agglomerazioni che hanno forma di cavoli fiori. Se coloriti, eccedette il fuoco, onde si ridisciolgono nell'acqua e si fa digerire il liquido con un poco di ossido di mercurio; se con agglomerazioni, contengono ossicianuro di mercurio, onde si sciolgono e si aggiunge tanto d'idrogeno solforato da rendere sensibile un lieve odore di acido cianidrico. L'acido solfidrico scompone un poco di cianuro; l'acido prussico che ne risulta converte l'ossido di mercurio in cianuro, e così rende puro il prodotto.

Il cianuro di mercurio fu reputato da alcuni pratici come il più gagliardo fra gli antisifilitici; ma è di azione talmente pericolosa, perchè sommamente venefico, che dalla terapeutica presente fu abbandonato.

Ossicianuro di mercurio. — Si prepara con

Cianuro di mercurio	p. 100
Ossido di mercurio	» 22
Acqua	q. b.

Si fanno digerire insieme nell'acqua finchè tutto l'ossido di mercurio è scomparso; si concentra a blando calore e si fa cristallizzare. È facilmente alterabile e di somma azione venefica, per cui fu pure abbandonato in terapeutica.

Cianoidrargirato d'ioduro di potassio. — Si prepara mescolando soluzioni di cianuro mercurico e d'ioduro potassico, in modo che una contenga una molecola di cianuro, e l'altra una molecola dell'ioduro. Si concentra a cristallizzazione.

È solubile nell'acqua e poco nell'alcole freddo; gli acidi lo decompongono con facilità. Fu sperimentato per vincere certe affezioni veneree ribelli ad altri medicamenti.

Acetato mercurioso, o terra fogliata minerale. — Si prende una soluzione di nitrato mercurioso, privo di sale mercurico, e fatta con acqua inacidita dall'acido nitrico, e vi si versa una soluzione di acetato di soda, eccedendo alquanto per essere certi che tutto il nitrato mercurioso fu decomposto. L'acetato mercurioso precipita; si lava con acqua fredda e si secca nell'oscuro.

Fu usato come antisifilitico in dose di 1 a 10 centigrammi, nella forma pillolare. Possiede azione meno irritante in confronto del sublimato corrosivo.

Tartarato mercurioso. — Può dirsi inusato. Si prepara come si disse per l'acetato mercurioso, tranne che si adopera il tartrato neutro di potassa, versando di preferenza il nitrato mercurioso nella soluzione del tartrato alcalino. Quanto meno sarà acida la soluzione del nitrato mercurioso, tanto meno si correrà il rischio che nel precipitato si contenga cremore di tartaro. Nel seccarlo non si usa il calore, perchè si scomporrebbe prontamente.

MERCURIO E SUOI COMPOSTI (FALSIFICAZIONI DEL) (*chim. anal.*). — Il mercurio che viene in com-

mercio non è mai puro; deve pertanto purificare con quei mezzi che furono già descritti in **MERCURIO** (*chim. gen.*), a pag. 732.

Ulex di Amburgo propose un mezzo facile per iscoprire e determinare quantitativamente i metalli eterogenei che vi possono essere contenuti, valendosi del percloruro di ferro, il quale li discioglie senza intaccare il mercurio. Si procede come suamo per dire: si macinano per dieci minuti, in mortaio di porcellana, 1000 parti di mercurio con 15 parti di una soluzione di percloruro di ferro della densità di 1,48, diluita con 15 volumi d'acqua. Si decanta il liquido, si lava con acqua il mercurio, che si secca a blando calore. Il percloruro di ferro rende suddiviso il mercurio per isbattimento, onde lo può compenetrare e impadronirsi con facilità dei metalli estranei che vi sono solubili.

Siccome rimane il 6 per 100 di mercurio in polvere nera, così fa d'uopo convertirlo in calomelano, per determinarne la proporzione: può contenere qualcuno dei metalli estranei, e perciò fa d'uopo cercarveli.

Ossido di mercurio. — L'ossido rosso di mercurio può essere stato male calcinato, e contenere sottonitrato; se ne scalda pertanto una certa quantità in campanella di vetro, e si osserva se svolge vapori nitrosi. Ovvero, versato nella campanella, gli si aggiunge limatura di ferro, s'inumidisce alquanto e vi si sovrappone qualche goccia di acido solforico concentrato; si formano vapori rutilanti, che arrossano la carta azzurra di tornasole, e fanno volgere all'azzurro la carta che fu imbevuta di tintura alcolica di guaiaco e poi lievemente inumidita con acqua. Più di frequente il biossido di mercurio si falsifica con minio, con polvere di mattoni, con ossido di ferro o con polveri vegetali, rosse.

Calcinandolo dentro storta od in campanella di vetro, tutto l'ossido di mercurio si scompone, il mercurio si sublima, e rimangono a residuo litargirio, ossido di ferro, polvere di mattoni, a norma della sostanza usata per la falsificazione. Versando acido nitrico sul residuo, si sciolgono il piombo e l'ossido di ferro; se resta una polvere rossa indisciolta, è di mattoni.

Quando durante lo scaldamento si svolgono vapori empireumatici ed anidride carbonica, è segno di materia vegetale. Pel caso di polveri vegetali, si può anche stemperare l'ossido di mercurio nell'acqua, dacchè precipita pel primo, mentre la polvere vegetale rimane sospesa; si decanta il liquido torbido, e si esamina la materia, che fa sedimento col tempo.

Protocloruro di mercurio o calomelano. — Talvolta contiene sublimato corrosivo, perchè non fu previamente lavato colla debita accuratezza; fa d'uopo polverizzarlo, digerirlo in alcole, ed esaminare se non abbiagli ceduto mercurio in soluzione,

valendosi della potassa, che v'induce un precipitato giallo, e dell'idrogeno solforato, che v'ingenera un imbrunimento più o meno manifesto.

Se fu preparato per via di precipitazione dal nitrato mercurioso, può contenere sottonitrato; scaldandone una tenue quantità in cannello di vetro, si svolgono in allora vapori nitrosi.

Suol essere falsificato colla cerussa, col carbonato, solfato o fosfato di calce, cogli ossi calcinati, col solfato di barita, colla gomma e coll'amido.

Sublimandone un poco in campanella di vetro, gl'inquinanti minerali restano fissi; gli organici si decompongono empiricamente, producendo una parziale riduzione di mercurio.

Macinandolo con acqua e trattandolo con un acido (acetico) svolge anidride carbonica, cioè dà effervescenza, quando contiene uno dei carbonati di piombo o di calce, mentre piombo e calce si sciolgono nell'acido: nel primo caso il liquido precipita in nero coll'idrogeno solforato ed in giallo coll'ioduro di potassio; nel secondo precipita in bianco coll'ossalato di calce. Se vi ha solfato di calce si lava con acqua tiepida, che indi precipita col cloruro di bario e coll'ossalato di ammoniaca.

Per isvelare il solfato di barita, se ne mesce un poco con polvere di carbone, si calcina in crogiuolino coperto, si liscivia la materia con acqua, che discioglie solfuro di bario.

Circa alla gomma ed all'amido, basta macinarlo con acqua bollente per disciogliere l'uno e l'altra; la gomma è svelata dall'alcole, dacchè la precipita dalla soluzione acquosa; l'amido, dalla tintura d'iodio, che tosto ingenera un bell'azzurro.

Bicloruro di mercurio. — Fu talvolta falsificato col sale ammoniaco, coll'arsenico bianco, coi solfati di barita e potassa e colla gomma. Coll'alcole e coll'etere, in cui il solo bicloruro di mercurio è solubile, si svelano l'arsenico, i solfati e la gomma; il sale ammoniaco si rende manifesto colla potassa e la calce, che ne sprigionano ammoniaca.

Protoioduro di mercurio. — Fu trovato talvolta il protoioduro di mercurio falsificato col solfato di barita; basta scaldarne un poco in campanella di vetro perchè veggasi il solo protoioduro a sublimarsi.

Biioduro di mercurio. — Si usarono a falsificarlo il cinabro, il minio ed il solfato di barita. Procedendo per calcinazione in campanella di vetro, il solo biioduro si sublima, purché non si spinga troppo oltre il calore, dacchè a forte temperatura anche il cinabro volatilizza. Coll'alcole si può sperimentare facilmente: trattisi col detto liquido bollente; in esso si scioglierà il solo biioduro, mentre le sostanze eterogenee, che indicammo, rimarranno indissolte.

Unguento mercuriale. — È di frequente falsificato dagli stessi farmacisti, i quali lo preparano con

una proporzione di sugna maggiore di quella che dà la ricetta.

Per riconoscere la frode, si tratta più volte con etere bollente, in palloncino. La sugna finisce per disciogliersi, e il mercurio rimane indissolto. Si lava questo con altro etere, si raccoglie e si pesa; deve essere nella proporzione di una metà del peso dell'unguento esaminato.

Soubeyran insegnò di gettarne una pallottolina nell'acido solforico alquanto diluito e freddo, formato cioè da 4 p. di acido solforico di 1,84, ed 1 p. di acqua, in peso; deve discendere al fondo. Quando rimane galleggiante è segno che contiene sugna in soprappiù del prescritto.

Se contenesse materie estranee, si esaurisce coll'etere per disciogliere la parte grassa, indi si distilla il mercurio; il metallo passa, e le sostanze estranee rimangono fisse.

MESACONICO ACIDO, $C^6H^6O^4$ (chim. gen.). — Fu detto anche *acido citracartico*.

Si ottenne facendo bollire una soluzione diluita di acido citraconico per mezz'ora ad un'ora con circa il sesto di volume di acido nitrico. La reazione si compie tranquillamente; il liquido nel raffreddare depona l'acido in massa porcellanica. Dall'acqua madre, per evaporazione, se ne raccoglie una nuova quantità. Contemporaneamente ad esso si forma un composto nitrato, dal quale si purifica facendolo ricristallizzare più volte e bollendolo col carbone animale.

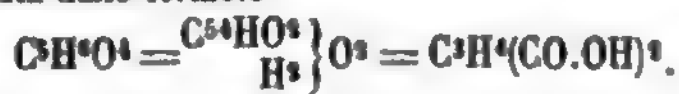
Si prepara puranco scaldando a 120° l'acido citraconico o l'anidride con un ugual volume di acido cloridrico fumante, sciogliendo il prodotto nell'acqua e facendolo cristallizzare.

L'acido citraconico è ugualmente trasformato in mesaconico quando reagisce a 100° coll'acido iodidrico concentrato. Nelle reazioni coi due idracidi si producono da prima o l'acido citramonocloropirotartrico, o l'acido citramonoiodopirotartrico, ambedue instabili, e che nel decomorsi danno nascimento all'acido mesaconico. L'ammoniaca lo ingenera pure quando reagisce coll'acido itacomonocloropirotartrico.

È isomerico cogli acidi citraconico e itaconico. Aarlan trovò nel percloruro di ferro un reattivo per distinguerli, poichè coll'acido citraconico libero non ebbe a freddo colorazione né precipitato, ed una tinta rosso-bruna a caldo e con eccesso del percloruro; tinta che scompare durante il raffreddamento, e che si riappalesa bollendo. Coll'acido itaconico ottenne una lieve colorazione a freddo; scaldando vide formarsi un precipitato rosso bruno, insolubile a freddo. Coll'acido mesaconico ed il percloruro di ferro osservò una lieve colorazione; scaldando, si produsse un precipitato gelatinoso giallo bruno, solubile a freddo, ma insolubile in un eccesso del sale di ferro. Notò pure differenza col detto reattivo tra i sali ammoniacali dei rispettivi acidi.

L'acido mesaconico cristallizza in una massa di aghetti sottili ed alquanto splendenti, che a 208° si fondono in un liquido limpido, il quale si rappiglia in massa cristallina nel raffreddare; già prima della fusione se ne sublima una parte inalterata. Occorrono 38 parti di acqua a 14° per discioglierne 1 p.; 29 p. di acqua a 22°; 0,848 p. di acqua alla temperatura dell'ebollizione. L'alcole e l'etere lo disciolgono: a 22° occorrono 2,6 p. di alcole di 88 centesimali per 1 p. di acido, mentre basta 1 p. di alcole all'ebollizione. Trattandolo con amalgama di sodio ed acqua si converte in acido pirotartrico. Scaldato a 140° con una soluzione concentrata di acido iodidrico si separa l'iodio e si forma pure acido pirotartrico. Col bromo reagisce tra 60 e 80°, ingenerando acido mesadibromopirotartrico.

La composizione dell'acido mesaconico è rappresentata dalle formole



Mesaconati. — L'acido mesaconico è diatomico e bibasico, e possiede la proprietà di fissare direttamente due atomi monatomici. I mesaconati sono solubili e cristallizzabili.

Mesaconati di potassio. — Il sale neutro è deliquescente e cristallizza in aghetti sottili; il sale acido ha l'aspetto di piccole foglie micacee, poco solubili nell'alcole.

Mesaconati di sodio. — Il sale neutro cristallizza in prismetti colle sommità tronche ed è molto solubile nell'acqua; il sale acido cristallizza in prismetti romboidali che sono inalterabili all'aria.

Mesaconati di ammoniaca. — Il sale neutro è incristallizzabile e perde ammoniaca per ebollizione; il sale acido cristallizza in prismetti terminati da una cima triedra e si scioglie in 8 p. di acqua a 15°.

Mesaconati di barite. — Il sale neutro cristallizza in prismi od in tavole, inalterabili all'aria, con quattro molecole di acqua. Si prepara saturando col carbonato di barite una soluzione bollente dell'acido. È discretamente solubile nell'acqua. Scaldandolo a 100° perde la maggior parte dell'acqua di cristallizzazione; scaldando più forte si rigonfia notevolmente.

I suoi cristalli appartengono al tipo elinorombico, e vi si scorgono le combinazioni m, h', a', o' . L'inclinazione delle faccie $m : m$ nel piano della diagonale dritta e dell'asse principale = 68° 31'; $o' : h' = 144° 26'$; $a' : h = 141° 50'$. Clivatura perfetta e parallela ad h' .

Il mesaconato acido di barite cristallizza in mammelloni od in tavole esagonali di splendore perlaceo, che contengono una molecola di acqua.

Mesaconato di calcio. — Il sale neutro cristallizza in aghetti agglomerati, solubili in 16 $\frac{1}{2}$ parti di acqua a 20°, ed insolubili nell'alcole. Contengono H^2O , che abbandonano soltanto a temperatura elevata.

Mesaconato di rame. — Il sale neutro è in cristallini granulosi, azzurri, con due molecole di acqua.

Mesaconato di piombo. — Il sale neutro si forma per doppia decomposizione tra il mesaconato d'ammoniaca e l'acetato di piombo, ovvero tra il mesaconato di barite ed il nitrato di piombo. È anidro a 130°, cristallino, poco solubile nell'acqua, solubilissimo in una soluzione di nitrato di piombo.

Il sale acido si ottiene tra il sale neutro ed una soluzione bollente di acido mesaconico. Cristallizza in aghetti incolori.

Una combinazione del mesaconato di piombo neutro col sottoacetato dello stesso metallo s'ingenera aggiungendo acido mesaconico, neutralizzato in parte coll'ammoniaca, ad una soluzione bollente ed in eccesso di sottoacetato di piombo. La sua composizione grezza corrisponde alla formola $C^{12}H^{13}O^{12}Pb^4$.

Mesaconato di argento. — Il sale neutro si ottiene per doppia decomposizione; è un precipitato cristallino anidro, poco solubile nell'acqua. Dall'acqua madre si ha una nuova proporzione del sale combinato con una molecola di acqua. Sottoponendolo a calcinazione si decompone quasi ad un tratto, rigonfiandosi come fa il solfocianato di mercurio e lasciando un residuo di argento molto voluminoso.

Il sale acido cristallizza in aghetti solubili nell'acqua bollente, e s'ingenera tra il sale neutro ed una soluzione bollente di acido mesaconico.

Etere mesaconico,



Si prepara distillando una mescolanza di acido mesaconico, di acido solforico concentrato e di alcole, oppure eterificando l'acido mesaconico coll'alcole e il gas cloridrico. È un liquido incolore, mobilissimo, di una fragranza gradevole di frutti, di sapore amaro, poco solubile nell'acqua fredda, più solubile nella bollente. Ha densità di 1,043 a 20°; bolle a 220° sotto la pressione di 737 millimetri senza che si alteri. Non è intaccato dall'ammoniaca; bollito con acqua di barite si adoppia in acido mesaconico ed in alcole.

MESADIBROMOPIROTARTRICO ACIDO, $C^5H^6Br^2O^4$ (chim. gen.). — Fu ottenuto da Kékulé facendo reagire il bromo sull'acido mesaconico; a temperatura ordinaria non succede reazione. Il nuovo acido possiede la composizione dell'acido pirotartrico dibromato, ma differisce dai due acidi isomerici in esso, a cui danno nascimento gli acidi itaconico e citraconico allorchando sono trattati col bromo. È assai meno solubile nell'acqua dell'acido citradibromopirotartrico. Ponendone la soluzione ad evaporazione cristallizza in grossi mammelloni duri e semitrasparenti. Facendo bollire la soluzione de' suoi sali si adoppia in acido bromidrico ed in un acido che sembra identico coll'acido bromocrotonico, il quale si ottiene dall'acido citradibromopirotartrico.

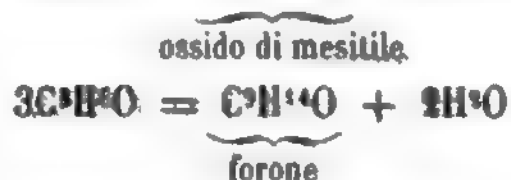
MESAMALICO ACIDO, $C^5H^4O^3$ (chim. gen.). — Si forma dall'acido mesamocloropirotartrico. È deliquescente, fusibile a 60° .

MESAMONOCLOPIROTARTRICO ACIDO, $C^5H^4ClO^4$ (chim. gen.). — Nasce per reazione tra l'acido mesaconico e l'acido cloridrico concentratissimo, quando si scalda più volte a 160° l'uno coll'altro, aggiungendo ogni volta acido cloridrico.

Si depone in cristallini schiacciati, splendentissimi, fusibili tra 129 e 130° . Trattato cogli alcali si decompone in acido carbonico ed in acido crotonico. È più solubile dell'acido mesaconico nell'acqua fredda; coll'acqua bollente si sdoppia in acido mesaconico, acido cloridrico ed acido mesamalico, per la sostituzione di HO a Cl.

MESITE e MESITENE (chim. gen.). — Liquidi oleosi, ossigenati, mobilissimi, che Wiedermann e Schweizer ottennero distillando il liquore coll'acido solforico. Il primo bolle a 70° circa; il secondo a 63° ; ambedue sono solubili in 3 p. d'acqua.

MESITILE (OSSIDO DI), C^6H^{10} (chim. gen.). — Dalle ricerche eseguite da Kane ed in seguito specialmente da Fittig e da Baeyer risulta che l'acetone può dare diversi prodotti di condensazione, i principali dei quali si formano secondo le equazioni seguenti:



Un prodotto di condensazione con eliminazione d'ossigeno sarebbe il pinacone:



Accenneremo solamente in quest'articolo a ciò che si sa di più importante intorno all'ossido di mesitile e derivati.

Kane sin dal 1835-36 aveva osservato che per l'azione dell'acido solforico concentrato sull'acetone, oltre al mesitilene, si forma anche un composto $C^6H^{10}O$, che disse ossido di mesitile o etere mesitico. Secondo Kane però questo composto si ottiene più facilmente dal cloruro di mesitile C^6H^5Cl (vedi più innanzi), aggiungendo a quest'ultimo, sciolto nell'alcole, una soluzione alcolica di potassa e scaldando la miscela; aggiungendo in seguito dell'acqua si separa un olio giallastro che si rettifica.

Fittig (1858-59), distillando l'acetone colla calce, ottenne il forone ed un liquido $C^6H^{10}O$ bollente a 131° , che crede sia identico all'ossido di mesitile di Kane.

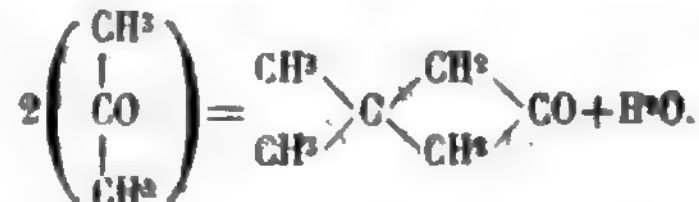
Dalle ricerche di Baeyer (1867) si sa che i prodotti più semplici della condensazione dell'acetone sono l'ossido di mesitile ed il forone; si ottengono saturando l'acetone con acido cloridrico e lasciando a sé il liquido per 8-15 giorni. Trattandolo poi con potassa alcolica si liberano l'ossido di mesitile ed il forone, che si separano per distillazione frazionata.

L'ossido di mesitile è un liquido di odore di menta, bollente a 120° (Kane), 131° (Fittig), 130° (Baeyer), di densità = 0,848 a 23° ; dens. di vapore = 3,67 (teoria = 3,39), insolubile nell'acqua, miscibile in ogni proporzione coll'alcole e coll'etere; brucia con fiamma luminosa (Kane). Trattato col percloruro di fosforo dà un bicloruro ($C^6H^{10}Cl^2$), che è un liquido oleoso, denso, insolubile nell'acqua, e che colla potassa alcolica dà il cloruro C^6H^5Cl ; questo è un liquido mobile, incolore, bollente a 130° e con odore di essenza di trementina (Baeyer).

Trattando coll'amalgama di sodio una soluzione di ossido di mesitile nell'alcole, si ha un liquido denso, incolore, di odore di canfora (alcole mesitico $C^6H^{12}O$?) che scaldato a 150° si scompone, sviluppa dell'acqua e dà un liquido incolore che è l'etere mesitico $C^6H^{11} > O$ (Baeyer).

L'etere mesitico è un liquido incolore, bollente a 206° , di odore di canfora. Per distillazione dà dei prodotti di condensazione. Col cloruro di zinco produce degli idrocarburi; la parte bollente a $170-180^\circ$ è probabilmente un idrocarburo $C^{12}H^{20}$.

Secondo Baeyer, l'ossido di mesitile si formerebbe nel modo rappresentato dalla seguente equazione:



Non si sa se gli altri acetoni diano dei prodotti di condensazione simili all'ossido di mesitile; però Engler e Leist (1873) dall'acetocinnamone



avrebbero ottenuto un ossido $C^{10}H^{18}O$ paragonabile all'ossido di mesitile.

Sotto il nome di cloruro di mesitile Kane ha descritto un liquido C^6H^5Cl oleoso, più pesante dell'acqua, che ottenne trattando l'acetone con gas cloridrico o con 2 p. di percloruro di fosforo; per l'azione della potassa alcolica si trasforma in ossido di mesitile.

Il cloruro di mesitile di Kane probabilmente non è altro se non che il propilene clorurato; Friedel (1858) infatti ottenne per l'azione del percloruro di fosforo sull'acetone il metilcloracetol $C^5H^5Cl^2$ ed il propilene clorurato C^3H^5Cl .

Distillando una miscela d'iode, fosforo e acetone, Kane ottenne un olio insolubile nell'acqua, che con-

sidera come ioduro di mesitile, benché non ne abbia fatto l'analisi.

Kane descrisse alcuni altri derivati del mesitile; i due acidi mesitilsolforici



descritti da Kane non furono ottenuti da Gerhardt, che ripeté queste esperienze, Kane descrive inoltre un acido mesitiliposforoso $\text{C}^3\text{H}^5\text{O}, \text{PhHO}$ trovato nel residuo della distillazione dell'acetone coll'iodo e fosforo, e l'acido mesitilfosforico $\text{C}^3\text{H}^5\text{O}, \text{PhHO}^3$ ottenuto per l'azione dell'acido fosforico sull'acetone; ma intorno questi composti non si conosce alcun che di certo.

Aldeide mesitica. — Kane, che considerava l'acetone come alcole mesitico $\text{C}^3\text{H}^5\text{O}$ e quindi il gruppo C^3H^5 come il radicale mesitile, denominò aldeide mesitica un prodotto $\text{C}^3\text{H}^4\text{O}$, isomero forse coll'aldeide anilica, che ottenne ossidando l'acetone col suo volume d'acido nitrico concentrato. Questo composto è più leggiero dell'acqua, di odore dolce e penetrante, poco solubile nell'acqua, solubile nella potassa, colla quale dà un liquido bruno. Assorbe avidamente l'ammoniaca, dando una massa resinosa che sciolta nell'acqua produce dei cristalli (ammonialdeide mesitica?) per evaporazione. Aggiungendo del nitrato d'argento alla soluzione di questi cristalli si produce un precipitato giallo che annerisce pel calore. Secondo Gerhardt, probabilmente l'aldeide mesitica di Kane è del nitromesitilene impuro.

Anche un altro prodotto che si forma insieme all'aldeide mesitica e che fu denominato *nitrito d'ossido di pteleile* da Kane, è, secondo Gerhardt, probabilmente del trinitromesitilene impuro.

MESITILENE, C^9H^{12} (chim. gen.). — Questo idrocarburo, isomero del cumene (vedi vol. v, pag. 335) fu scoperto da Kane, che l'ottenne per l'azione dell'acido solforico concentrato sull'acetone:



Fittig e Wackenroder (1869) hanno dimostrato che il prodotto della distillazione della canfora col cloruro di zinco è costituito in massima parte da mesitilene. Gli stessi chimici trovarono che il cumene del carbon fossile è formato in gran parte da mesitilene; essi esaminarono a questo scopo anche un cumene della collezione di Gottinga e preparato da Beilstein. Anche Rommèr (1873) afferma che è abbondante nell'olio di carbon fossile.

Fittig e Bruekner (1869) danno, come più vantaggioso, il metodo seguente per preparare il mesitilene dall'acetone: si introduce in una grande storta della sabbia ed un volume d'acetone e vi si fa cadere un getto lento e continuo di un volume d'acido solforico diluito con mezzo volume d'acqua. In questo modo il liquido si scalda pochissimo. Si lascia a sé la miscela per ventiquattr'ore, indi si distilla; allora

passa, insieme all'acqua, un olio giallastro che contiene molto mesitilene. Quest'olio, decantato, lavato con acqua e poi soda e quindi seccato, si sottomette a distillazione frazionata. Dopo tre a quattro frazionamenti si ha del mesitilene puro.

Jacobsen (1868), con questo metodo di Fittig, ha ottenuto 110 gr. di mesitilene puro, bollente da 163-170°, impiegando 1 chilogr. d'acetone.

Holtmeyer (1868) ottenne il mesitilene, insieme ad un cimene $\text{C}^{10}\text{H}^{14}$ bollente a 195°, distillando con acido solforico l'ossido di mesitile:



Il mesitilene è un liquido incolore, leggero e mobile, con debole odore agliaceo; bolle a 163° (Fittig e Graebe), 155-160° (Hoffmann), 162-164° (Cahours). Densità di vapore = 4,34-4,28 (Cahours) (teoria = 4,16). Brucia con fiamma splendente e fuliginosa. Scioglie l'iodo senza alterarsi. Col bromo, cloro, acido solforico, ecc. forma dei prodotti di sostituzione.

Per l'azione del cloruro d'azotile sul mesitilene si hanno dei prodotti clorurati (Bunge, 1871).

L'ossicloruro di cromo agisce energicamente sul mesitilene e si forma un'anidride che sembra l'anidride mesitilenica (Carstanjen, 1869).

In mescolanza coll'acetato di metilene, trattato coll'acido solforico dà il dimesitilmetano C^8H^{11} (vedi più innanzi).

Per l'azione dell'acido solforico su una miscela di alcole allilico e mesitilene si forma un idrocarburo che ha quasi il punto d'ebollizione del mercurio (Baeyer, 1873).

Secondo Berthelot, esisterebbe un *kaliuro di mesitilene* $\text{C}^9\text{H}^{12}\text{K}^2$.

Per l'azione dell'ioduro di fosforo fornisce l'essidromesitilene $\text{C}^8\text{H}^9(\text{CH}_3)^3$ (vedi più innanzi).

Per gli agenti ossidanti fornisce vari acidi, che studieremo dopo i prodotti di sostituzione.

Derivati clorurati. — Il cloro agisce energicamente sul mesitilene e forma facilmente il derivato triclolorato; anche quando il cloro è in quantità insufficiente per formare il derivato monoclolorato, si formano i derivati bi e triclolorati. Per separare questi tre derivati si sciolgono nell'alcole bollente dopo averli lavati con soda; per raffreddamento il tricloloromesitilene si depone cristallizzato e gli altri due rimasti nelle acque madri si separano per distillazione frazionata.

Monocloloromesitilene, $\text{C}^8\text{H}^9\text{Cl}(\text{CH}_3)^3$. — È un liquido incolore bollente a 204-206°, facilmente solubile nell'alcole. L'acido nitrico diluito lo trasforma in acido cloromesitilenico, coll'acido fumante dà dei derivati nitrosostituiti. Con acido solforico e bicromato potassico si ossida producendo dell'acido acetico (Fittig e Hoogewerff, 1869).

Dicloromesitilene, $C^6HCl^2(CH^3)^3$. — Cristallizza dall'alcole in prismi incolori e brillanti, fusibili a 59° . Bolle senza scomposizione a $243-244^\circ$. È solubile nell'alcole, benzina ed etere. L'acido cromico lo altera appena producendo acido acetico.

Tricloromesitilene, $C^6Cl^3(CH^3)^3$ (sin. *cloruro di pteleite*, $C^6H^3Cl^3$). — Ottenuto da Kane facendo passare il cloro nel mesitilene sino a che si raccoglie in massa cristallina. Si sprema fra carta e si cristallizza dall'etere. È poco solubile nell'alcole; dall'alcole bollente cristallizza in lunghi aghi incolori, fusibili a $204^\circ,5$ (Fittig e Hoogewerff), che si sublimano senza alterarsi. Non è alterato né dall'acido cromico, né dall'acido nitrico, né dal permanganato potassico (F. e H.). Non è alterato dall'ammoniaca gasosa, né da una soluzione alcolica di potassa (Kane).

Derivati bromurati. — **Monobromomesitilene**, $C^6H^2Br(CH^3)^3$. — Il bromo aggiunto a goccia a goccia al mesitilene vi agisce energicamente ed è immediatamente assorbito. È difficile impedire la formazione dei derivati di e tribromurati. Il prodotto lavato con soda, essiccato sul cloruro di calcio e distillato fornisce prima del mesitilene, quindi passa a $190-220^\circ$ e la maggior parte a $220-230^\circ$. Il monobromomesitilene è liquido, incolore, oleoso, di odore aromatico, bollente a 225° , che si solidifica in una mescolanza refrigerante, si liquefa a -4° ; densità = 1,3191 a 10° (Fittig e Storer, 1868).

Dibromomesitilene, $C^6HBr^2(CH^3)^3$. — Si forma insieme al derivato monobromurato; si ottiene però in maggior quantità per l'azione di 2 molecole di bromo sul mesitilene. In questo caso si forma anche molto del derivato tribromurato. Sciolto il prodotto nell'alcole bollente, il derivato tribromurato cristallizza quasi totalmente per raffreddamento.

Per successiva purificazione si ottiene il dibromomesitilene in aghi incolori, fusibili a 60° e bollenti a 285° (F. e S.).

Tribromomesitilene, $C^6Br^3(CH^3)^3$. — Ottenuto da Cahours e Hoffmann con un eccesso di bromo sul mesitilene. Si purifica cristallizzandolo dall'alcole. Cristallizza in aghi incolori dall'alcole. Dalla benzina, ove è più solubile, si separa in piccoli prismi monoclini, fusibili a 224° (Fittig e Storer). Non è alterato dall'ammoniaca e dalla potassa bollenti (Cahours e Hoffmann).

Derivati nitrati e cloro-bromonitrati. — **Mononitromesitilene**, $C^6H^3AzO^2(CH^3)^3$. — L'acido nitrico a 1,38 non agisce sul mesitilene se non scaldando a bagno maria; allora incomincia la reazione e continua regolarmente da se stessa. Versando il prodotto nell'acqua si depona un olio gialloscuro, che distilla col vapor d'acqua lasciando un residuo bruno, resinoso. L'olio sciolto nell'alcole e lasciato al freddo depona dei cristalli voluminosi di nitromesitilene, ma il più di sovente si separa allo stato oleoso. Per purificarlo

si distilla; passa prima del mesitilene e le porzioni bollenti a $220-250^\circ$ si consolidano quasi intieramente. Si cristallizza di nuovo dall'alcole.

Il nitromesitilene si forma in grande quantità nella preparazione dell'acido mesitilenico. Cristallizza dall'alcole in grossi prismi trasparenti, fusibili a 41° e bollenti a $240-250^\circ$. Non è ossidato dal bicromato potassico ed acido solforico. Fu descritto anche da Cahours e Hoffmann allo stato impuro.

Binitromesitilene, $C^6H(AzO^2)^2(CH^3)^3$. — Ottenuto da Hoffmann lasciando cadere il mesitilene nell'acido nitrico fumante e freddo, versando la miscela nell'acqua, lavando la massa deposta e facendola cristallizzare dall'alcole. Si depona in lunghi cristalli brillanti, incolori, ortorombici. Fonde a 86° .

Secondo Gerhardt, l'aldeide mesitica di Kane è probabilmente del dinitromesitilene.

Trinitromesitilene, $C^6(AzO^2)^3(CH^3)^3$. — Si ottiene trattando il mesitilene con una miscela di un volume d'acido nitrico fumante e 2 volumi d'acido solforico fumante; si produce istantaneamente una sostanza cristallina sublimabile a debole calore in aghi bianchissimi.

Cristallizza dall'alcole in aghi bianchi, e dall'acetone in grossi prismi incolori. Fonde a $230-232^\circ$. È attaccato difficilmente dall'acido solfidrico (Cahours, 1848).

Nitrocloromesitilene, $C^6HClAzO^2(CH^3)^3$. — Si forma in piccola quantità per l'azione dell'acido nitrico fumante sul cloromesitilene, e come prodotto secondario dell'ossidazione del cloromesitilene con acido nitrico diluito. Cristallizza dall'alcole in lamine fusibili a $56-57^\circ$.

Dinitrocloromesitilene, $C^6(AzO^2)^2Cl(CH^3)^3$. — È il prodotto principale dell'azione dell'acido nitrico fumante sul cloromesitilene. Cristallizza dall'alcole in lunghi aghi incolori, fusibili a $176-177^\circ$ e sublimabili senza scomporsi. Molto solubile nell'alcole bollente, poco nel freddo.

Nitrobromomesitilene, $C^6HAzO^2Br(CH^3)^3$. — Si forma per l'azione d'una miscela d'acido nitrico fumante e ordinario sul bromomesitilene. Cristallizza facilmente dall'alcole bollente, dal quale per raffreddamento si separa il derivato dinitrico, e le acque madri forniscono il derivato mononitrato in cristalli incolori fusibili a 54° .

Il composto dinitrato $C^6(AzO^2)^2Br(CH^3)^3$ si ottiene in più grande quantità per l'azione dell'acido nitrico fumante; è in piccoli cristalli fusibili a $189-190^\circ$.

Derivati amidati. — **Amidomesitilene** (mesidina), $C^6H^3AzH^2(CH^3)^3$. — Il nitromesitilene si scioglie lentamente facendolo bollire con stagno ed acido cloridrico; la soluzione diluita e trattata con acido solfidrico fornisce per evaporazione dei cristalli, la soluzione dei quali dà coll'ammoniaca un precipitato oleoso di mesidina (non analizzata). È un olio di

densità quasi uguale all'acqua, solubile nell'alcole e che non si solidifica a 0°.

Il cloridrato $C^9H^{11}AzH^3, HCl$ cristallizza per lenta evaporazione della soluzione acquosa in prismi incolori e trasparenti, solubili nell'acqua e nell'alcole. Col cloruro stannoso forma un composto



in aghi incolori, poco solubili e decomponibili dall'acqua.

Ossalato, $(C^9H^{11}AzH^3)^2, C^2H^2O_4$. — Il precipitato cristallino bianco; poco solubile nell'acqua, ottenuto per la mescolanza delle soluzioni alcoliche di ammidomesitilene e d'acido ossalico, è formato da una mescolanza di sale neutro e sale acido. Per ottenere il sale neutro si tratta il cloridrato in soluzione acquosa con ossalato d'ammonio.

Ammidonitromesitilene, $C^9H^{10}AzO^2, AzH^3$ (*Nitromesidina*). — Allorquando si tratta una soluzione alcolica di dinitromesitilene con idrogeno solforato, il liquido depone del solfo; l'aggiunta d'acido cloridrico aumenta il deposito di solfo. Il liquido filtrato dà coll'ammoniaca o colla potassa un precipitato giallo di nitromesidina, che si purifica sciogliendola nell'acido cloridrico, precipitandola di nuovo e cristallizzandola dall'alcole (Maule, 1849).

Cristallizza in aghi di un giallo dorato; fonde al di sotto di 100° e a più elevata temperatura volatilizza. È solubile nell'alcole e nell'etere, poco nell'acqua. La sua soluzione ha sapore amaro. Dà dei sali cristallizzabili ma però alterabilissimi; sono solubili nell'alcole e le loro soluzioni hanno reazione acida.

Il cloridrato $C^9H^{11}AzO^2, AzH^3, HCl$ è in aghi incolori.

Il cloroplatinato $(C^9H^{11}AzO^2, AzH^3, HCl)^2, PtCl^4$ si precipita in cristalli gialli.

Il nitrato è instabilissimo e si scompone per evaporazione.

Il fosfato $(C^9H^{11}AzO^2, AzH^3)^2, PH^3O^4$ cristallizza in lamine giallo-ranciate.

Il solfato è in cristalli setacci.

Ammidodinitromesitilene, $C^9H^9(AzO^2)^2AzH^3$ (sin. *Dinitromesidina*). — Ottenuto dal trinitromesitilene coll'acido solfidrico (Fittig, 1867) in presenza d'ammoniaca. Il prodotto evaporato a bagno maria è trattato con acido cloridrico diluito per togliere il diammidonitromesitilene; indi si tratta con acido nitrico concentrato che scioglie l'ammidodinitromesitilene. Il liquido filtrato a caldo abbandona per raffreddamento la base in gran parte allo stato libero, in forma d'un precipitato amorfo giallo. Si cristallizza dall'alcole.

È quasi insolubile nell'acqua, solubile nell'alcole caldo, poco nel freddo.

Cristallizza dall'alcole in prismi di un giallo di solfo, fusibili a 193-194°.

Può essere sublimato. Ha proprietà basiche deboli.

Diammidomesitilene, $C^9H^{10}(AzH^3)^2$ (sin. *Mesitilendiammina*). — Il dinitromesitilene si scioglie allorquando lo si scalda con stagno ed acido cloridrico. La soluzione liberata dallo stagno coll'idrogeno solforato ed evaporata a bagno maria fornisce il cloridrato di mesitilendiammina, che si purifica per più cristallizzazioni nell'acido cloridrico. La base si separa aggiungendo dell'ammoniaca alla soluzione calda e concentrata del cloridrato in forma di un olio incoloro, che si rapprende in cristalli per raffreddamento nel medesimo tempo che il liquido depone un magma di cristalli fini ed incolori.

Il diammidomesitilene è poco solubile nell'acqua fredda, facilmente nella calda, l'alcole e l'etere. Dalla soluzione acquosa si depone in lunghi aghi, dall'etere in prismi romboidali obliqui. Fonde a 90° (Fittig, 1867).

Il cloridrato $C^9H^{10}(AzH^3)^2, 2HCl$ cristallizza in tavole quadrate, incoloro o leggermente giallastre. È solubilissimo nell'acqua e nell'alcole. Non si poté ottenere un cloroplatinato.

Il solfato $C^9H^{10}(AzH^3)^2, H^2SO^4$ cristallizza dalla soluzione alcolica in lamine incoloro e trasparenti.

L'ossalato $C^9H^{10}(AzH^3)^2, H^2C^2O^4$ si precipita in forma d'una polvere cristallina aggiungendo a freddo una soluzione alcolica d'acido ossalico ad una soluzione alcolica della base.

Diammidonitromesitilene, $C^9H^9AzO^2(AzH^3)^2$ (sin. *Nitromesitilenediammina*). — Si è visto che per l'azione dell'acido solfidrico e dell'ammoniaca sul trinitromesitilene si ottiene l'ammidodinitromesitilene; prolungando l'azione del solfidrato d'ammonio si forma la nitromesitilenediammina, che si separa dal composto precedente trattando il prodotto grezzo con acido cloridrico diluito. Da questa soluzione, coll'ammoniaca, si ha un precipitato giallo amorfo che si cristallizza dall'alcole.

Questo composto è quasi insolubile nell'acqua fredda, poco a caldo; solubilissimo nell'alcole e nell'etere. Dall'acqua si depone in lamine ranciate e dall'alcole in bei prismi brillantissimi, trasparenti, aventi il colore del nitroprussiato di sodio. Fonde a 184°. Forma dei sali ben definiti.

Il cloridrato $C^9H^9(AzO^2)(AzH^3)^2, 2HCl$ cristallizza in tavole quadrangolari giallastre. È facilmente solubile nell'acqua e nell'alcole, meno solubile nell'etere.

Solfoderivati. — Si conosce un acido *mesitilensolforico* e l'acido *mesitilensolforoso*, ed alcuni tioderivati poco studiati. Accenneremo anche ai derivati clorurati, bromurati, ecc.

Acido mesitilensolforico, $C^9H^2SO^3H(CH^3)^2$ (sin. *acido solfomesitilenico*). — Fu ottenuto da Hoffmann per l'azione dell'acido solforico fumante sul mesitilene; esaminò anche i sali di piombo e d'argento.

Fittig (1867) osservò che il mesitilene si scio-

glie facilmente nell'acido solforico ordinario; il solfo-acido cristallizza per raffreddamento in forma di aghi incolori. In modo simile lo preparò Holmeyer (1867). Jacobsen (1868) lo ottenne sciogliendo il mesitilene in una mescolanza di parti eguali di acido solforico fumante e ordinario. Secondo Jacobsen, l'acido libero cristallizza in lamine esagonali non deliquescenti; $\text{C}^9\text{H}^{11}\text{SO}^3\text{H} + 2\text{H}^2\text{O}$.

Rose (1871) ha ripreso lo studio di quest'acido ed ha trovato che l'acido mesitilensolforico ottenuto scomponendo con acido solfidrico il sale piombico cristallizza, per evaporazione della soluzione acquosa, prima a bagno maria, poscia sopra l'acido solforico, in cristalli del sistema rombico; è solubilissimo nell'acqua e nell'alcole, meno solubile nell'etere; perde le $2\text{H}^2\text{O}$ stando sopra l'acido solforico, fonde a 77° e scaldato a 120° si carbonizza.

Il mesitilensolfato di potassio, trattato secondo il metodo di Wurtz, Kékulé e Duzart, fornisce l'acido ossimesitilenico e del xilenol proveniente dalla composizione dell'acido ossimesitilenico (Fittig e Hoogewerff, 1869).

Il sale di bario, $(\text{C}^9\text{H}^{11}\text{SO}^3)^2\text{Ba} + 9\text{H}^2\text{O}$, si ottiene in cristalli simili a quelli dell'acido libero svaporando la soluzione acquosa (Rose); è in prismi piatti solubili in 15 p. d'acqua a 18° . Perde $8\text{H}^2\text{O}$ all'aria ed il resto a 100° (Jacobsen).

Il sale di calcio, $(\text{C}^9\text{H}^{11}\text{SO}^3)^2\text{Ca} + 5\text{H}^2\text{O}$, è in cristalli duri efflorescenti (Jacobsen).

Il sale di magnesio, $(\text{C}^9\text{H}^{11}\text{SO}^3)^2\text{Mg} + 6\text{H}^2\text{O}$, è in grandi tavole esagonali, dure e trasparenti (Rose, 1870).

Il sale di potassio, $\text{C}^9\text{H}^{11}\text{SO}^3\text{K} + \text{H}^2\text{O}$, è in pagliette setacee solubili in 7 parti d'acqua a 12° (Jacobsen).

Il sale d'ammonio, $\text{C}^9\text{H}^{11}\text{SO}^3\text{AzH}^4 + \text{H}^2\text{O}$, è in tavole rombiche solubili in acqua ed alcole. Perde l'acqua a 110° e si scompone a 250° producendo forse della solfomesitilenammide (Jacobsen).

Il sale di cobalto, $(\text{C}^9\text{H}^{11}\text{SO}^3)^2\text{Co} + 6\text{H}^2\text{O}$, è in pagliette di color carne.

Il sale di rame, $(\text{C}^9\text{H}^{11}\text{SO}^3)^2\text{Cu} + 4\text{H}^2\text{O}$, è in pagliette verdi, solubili in 17 parti d'acqua a 10° .

Il sale di piombo, $(\text{C}^9\text{H}^{11}\text{SO}^3)^2\text{Pb} + 9\text{H}^2\text{O}$, è cristallizzato in foglie efflorescenti, solubili in 6,4 parti d'acqua a 20° (Jacobsen). Dalla soluzione satura a freddo cristallizza in aghi trasparenti (Rose). Hoffmann ha descritto un sale di piombo cristallizzato in aghi, che Jacobsen non ottenne.

Probabilmente gli acidi mesitilensolforici esaminati da questi autori non sono identici; teoricamente possono esistere più acidi solfomesitilenici.

Acido bromomesitilensolforico, $\text{C}^9\text{H}^9\text{BrSO}^3\text{H}(\text{CH}^3)^2$. — Il bromo agisce sull'acido mesitilensolforico con grande energia, anche se in soluzione diluita, e fornisce dei prodotti di sostituzione del mesitilene e

piccole quantità d'acido bromomesitilensolforico; cattivi risultati si hanno egualmente mescolando l'acqua di bromo con una soluzione diluita dell'acido; in questo modo da 50 gr. di acido si ottenne 1 gr. del sale baritico bromurato. Il prodotto di quest'ultima reazione è un liquido torbido per la presenza del monobromomesitilene e di altri prodotti bromurati del mesitilene, e contiene inoltre dell'acido solforico, dell'acido bromidrico e l'eccesso di bromo; filtrato, si fa digerire per lungo tempo con carbonato di piombo, si filtra, si svapora e si tratta con acido solfidrico; l'acido così ottenuto si neutralizza con carbonato di bario, e si purifica il sale di bario per cristallizzazione (Rose, 1870-72).

Quest'acido è solubile nell'acqua, alcole ed etere, e da quest'ultimo cristallizza in aghi setacei.

Il bromomesitilene puro, preparato col metodo di Fittig e Storer, trattato con acido solforico fumante ed a freddo, fornisce un acido bromomesitilensolforico identico al precedente (Rose).

I suoi sali sono solubili e perdono l'acqua a 130° ; cristallizzano tutti bene in prismi romboidali.

Il sale di bario, $(\text{C}^9\text{H}^{10}\text{BrSO}^3)^2\text{Ba} + \text{H}^2\text{O}$, cristallizza in aghi aggruppati concentricamente, ed è poco solubile nell'acqua fredda.

Il sale di piombo, $(\text{C}^9\text{H}^{10}\text{BrSO}^3)^2\text{Pb} + 1\frac{1}{2}\text{H}^2\text{O}$, cristallizza in foglie.

Il sale potassico, $\text{C}^9\text{H}^{10}\text{BrSO}^3\text{K} + \text{H}^2\text{O}$, cristallizza in foglie splendenti ed è solubile nell'acqua e nell'alcole.

Il sale sodico è anidro e simile a quello di potassio.

Il sale ramico, $(\text{C}^9\text{H}^{10}\text{BrSO}^3)^2\text{Cu} + 4\text{H}^2\text{O}$, cristallizza in lunghi aghi azzurri setacei.

Acido nitromesitilensolforico, $\text{C}^9\text{H}^{10}\text{AzO}^2\text{SO}^3\text{H} + 1\frac{1}{2}\text{H}^2\text{O}$. — Si ottiene facendo agire sull'acido mesitilensolforico l'acido nitrico fumante ben raffreddato; il liquido filtrato dai prodotti nitrati del mesitilene fornisce, per evaporazione, l'acido in prismi solubili nell'acqua, alcole ed etere; perde l'acqua sopra l'acido solforico e fonde a 131° (Rose). Non si ottiene dal nitromesitilene nemmeno coll'acido solforico di Nordhausen.

Il sale baritico è anidro e cristallizza dall'acqua bollente in gruppi stellati.

Il sale potassico, $\text{C}^9\text{H}^{10}\text{AzO}^2\text{SO}^3\text{K} + \text{H}^2\text{O}$, cristallizza in aghi.

Il sale ramico con $3\text{H}^2\text{O}$ cristallizza in ciuffi madreperlacci.

Il sale piombico con H^2O è solubilissimo nell'acqua.

Acido ammidomesitilensolforico,



Ottenuto riducendo l'acido precedente con ammoniaca ed acido solfidrico (Rose).

Cristallizza dall'acqua in prismi od aghi contenenti una molecola d'acqua (Rose).

Il sale baritico è anidro e molto solubile nell'acqua.

Il sale magnesico, $(C^9H^{10}AzH^3SO^3)^2Mg + 3H^2O$, quello di zinco con $5H^2O$, e quello di piombo con H^2O sono cristallizzati e facilmente solubili nell'acqua.

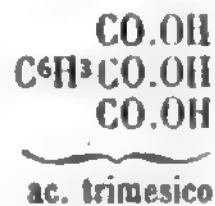
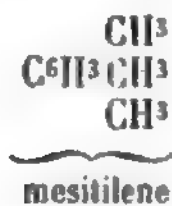
Cloruro mesitilensolforico, $C^9H^{11}SO^3.Cl$. — Si ottiene scaldando leggermente il mesitilene-solfato di sodio secco col percloruro di fosforo; quando la mescolanza è ridotta in poltiglia, si versa nell'acqua fredda; il cloruro si precipita allo stato oleoso, che poi si solidifica (Holtmeyer, 1867).

Questo cloruro è solubile nell'alcole e nell'etere, dal quale cristallizza in grandi tavole fusibili a 57° . Per distillazione secca dà dell'acido solforoso e del mesitilene. L'alcole lo trasforma in un prodotto liquido che è forse l'etere mesitilensolforico.

Solfidrato di mesitilene, $C^9H^{11}.SH$. — Si forma trattando il cloruro sopra descritto con acido solforico e zinco (Holtmeyer).

È un liquido bollente a $228-229^\circ$, che non si solidifica, di densità $= 1,0192$; insolubile nell'acqua, solubile in alcole, etere e benzina. Il suo composto argentico $C^9H^{11}SAg$ è un precipitato poco solubile nell'acqua bollente. Forma un composto mercurico che cristallizza dall'alcole in aghi setacei. Coll'acetato di piombo si ha un precipitato giallo ranciato. Precipita in rosso il cloruro di palladio, in verde il cloruro platinico.

Il bisolfuro di mesitilene, $(C^9H^{11})^2S$, si forma



Distillati colla calce si decompongono in anidride carbonica e mesitilene. Si debbono specialmente a Fittig le ricerche più importanti intorno questi acidi.

All'acido mesitilenico corrisponde l'acido ossimesitilenico, del quale diremo alcune parole.

Dopo questi acidi daremo anche un cenno del mesitilenchinone, preparato recentemente da Fittig.

Acido mesitilenico, $C^9H^{10}O^3$. — Facendo bollire per lungo tempo il mesitilene con una soluzione diluita d'acido cromatico, fornisce una notevole quantità di acido acetico. Avanti che la reazione sia terminata si forma una piccola quantità d'un acido cristallizzato in prismi, il cui sale di bario cristallizza in aghi brillanti solubili nell'acqua. La quantità di questo acido è piccolissima.

Se si fa bollire il mesitilene in pallone munito di refrigerante ascendente, con acido nitrico diluito con due volte il suo volume d'acqua, dopo 18 a 20 ore d'ebollizione si trasforma in un acido solido (acido mesitilenico) che distilla coi vapori acquosi. Per tenerlo puro si diluisce il liquido con molt'acqua, si distilla e si ripete quest'operazione sino a che non

trattando la soluzione alcolica del solfidrato colla soda. Forma delle lamelle o delle tavole brillanti, gialle, fusibili a 125° , insolubili nell'acqua, solubili nell'alcole, etere e benzina.

Mesitilensolfammide, $C^9H^{11}SO^3AzH^3$. — Si forma per l'azione dell'ammoniaca alcolica sul cloruro corrispondente (Holtmeyer).

Cristallizza dalla soluzione acquosa o alcolica in lunghi aghi vetrosi, fusibili a $141-142^\circ$.

Acido mesitilenesolforoso, $C^9H^{11}.SO.OH$. — Ottenuto riducendo il cloruro mesitilensolforico con amalgama di sodio (Holtmeyer).

Cristallizza in lunghi aghi poco solubili nell'acqua fredda. Fonde a $98-99^\circ$. Il percloruro di ferro lo precipita in giallo ranciato, il nitrato mercurico in bianco.

Il sale d'argento è una massa gelatinosa.

Il sale di bario cristallizza in lunghi aghi o tavole romboidali.

Il sale di calcio è in aghi solubili.

Il sale di rame somiglia al solfato di rame.

Il sale di piombo è in aghi lunghi, solubili nell'acqua.

Prodotti di ossidazione del mesitilene. — Il mesitilene coi vari agenti ossidanti produce tre acidi, uno monobasico, l'altro bibasico ed il terzo tribasico; le relazioni di questi tre acidi col mesitilene si scorgono facilmente dalle formole seguenti:

passa più acido mesitilenico. L'acido sospeso nell'acqua del recipiente si filtra. Per liberarlo da un poco di derivato nitrico si fa bollire con stagno e acido cloridrico; e dopo raffreddamento si filtra l'acido rimasto insolubile. Si lava con acqua, si discioglie nel carbonato di sodio e si riprecipita con acido cloridrico. Dall'alcole cristallizza affatto puro. Si forma secondo l'equazione (Fittig, 1866):



cioè come l'acido bezoico dal toluene e l'acido toluico dallo xilene. Quest'acido è pochissimo solubile nell'acqua fredda, poco nella bollente, solubilissimo nell'acqua. Dall'acqua cristallizza in aghi finissimi e dall'alcole in prismi romboidali obliqui incolori. Fonde a 166° . A temperatura più elevata si sublima senza scomporsi. Distillato colla calce si decompone in anidride carbonica ed isoxilene (Fittig e Velguth, 1867, vedi l'art. DIMETILBENZINA):



Per ossidazione produce gli acidi mesidico e trimesico.

Il *sale di calcio*, $(C^9H^9O^2)^2Ca + \frac{1}{2}H^2O$, fu ottenuto saturando l'acido sospeso nell'acqua, con carbonato di calcio. È in croste cristalline più solubili a caldo che a freddo, che perdono l'acqua sopra l'acido solforico.

Il *sale di bario*, ottenuto come il precedente, cristallizza in grandi prismi setacei; più solubile di quello di calcio.

Il *sale di magnesio*, $(C^9H^9O^2)^2Mg + 5H^2O$, cristallizza in prismi monoclini solubili nell'acqua (Fittig e Brückner, 1868).

Il *sale di zinco*, $(C^9H^9O^2)^2Zn$, è in fini aghi poco solubili nell'acqua (F. e B.).

Il *sale di nickel*, $(C^9H^9O^2)^2Ni$, è in croste cristalline verdi (F. e B.).

Il *sale di sodio*, $C^9H^9O^2Na$, è una massa cristallina solubile nell'acqua e nell'alcole.

Il *sale di argento*, $C^9H^9O^2Ag$, è in forma di aghi brillantissimi, finissimi, quasi insolubili nell'acqua.

I *sali di ferro e di rame* sono precipitati rossastri o azzurri, amorfi. Il *sale di piombo* può essere ottenuto cristallizzato.

L'*etere mesitilenico*, $C^9H^9.C^9H^5.O^2$, è liquido incolore, di odore gradevole, solubile nell'alcole, insolubile nell'acqua, che si ottiene trattando con acido cloridrico la soluzione alcolica bollente d'acido mesitilenico. Bolle a 241° ; solidifica a 0° in massa cristallina (Fittig e Brückner, 1868).

Mesitilenammide, $C^9H^9O.AzH^2$. — Una p. di percloruro di fosforo agisce energicamente su 1 p. di acido mesitilenico; questo si liquefa sviluppando acido cloridrico ed ossicloruro di fosforo. Il cloruro impuro formatosi agisce energicamente coll'ammoniaca acquosa, che si rapprende in una massa cristallina di mesitilenammide che si cristallizza dall'acqua bollente (Fittig e Brückner).

Cristallizza in fini aghi, fusibili a 133° e sublimabili. Poco solubile nell'acqua fredda, solubile nella bollente, nell'alcole e nell'etere.

Acido cloromesitilenico, $C^9H^9ClO^2$. — Si forma facendo bollire per due o tre giorni il cloromesitilene con acido nitrico a 1,4, diluito con 2 vol. di acqua (Fittig e Hoogewerff, 1869).

È pochissimo solubile nell'acqua bollente, solubile nell'alcole. Si colora a 200° senza fondere e non si sublima senza scomporsi.

Il *sale baritico* $(C^9H^9ClO^2)^2Ba + 4H^2O$ è poco solubile a freddo; cristallizza dall'acqua bollente in aghi incolori.

Il *sale di calcio* $(C^9H^9ClO^2)^2Ca + 5H^2O$ è più solubile del sale baritico e cristallizza in aghi aggruppati.

Acido bromomesitilenico, $C^9H^9BrO^2$. — Ottenuto trattando il bromomesitilene con 2 p. di bicromato potassico e 3 p. d'acido solforico diluito di 3 vol. di acqua, oppure coll'acido nitrico (Fittig e Storer, 1868).

È poco solubile nell'acqua. Cristallizza dall'alcole in piccoli prismi monoclini, fusibili a 212° e sublimabili a temperatura elevata.

Il *sale di bario* $(C^9H^9BrO^2)^2Ba$ cristallizza dall'acqua bollente in aghi incolori.

Il *sale di calcio* cristallizza in aghi fini e anidri.

Il *sale di potassio* $C^9H^9BrO^2K$ cristallizza confusamente dall'alcole.

Acido nitromesitilenico, $C^9H^9AzO^2.O^2$. — Si ottiene sciogliendo l'acido mesitilenico nell'acido nitrico fumante ed aggiungendo dell'acqua allo sciolto. Si ottiene anche nella preparazione dell'acido mesitilenico. Si purifica sciogliendolo nel carbonato di sodio e precipitando con acido cloridrico; finalmente lo si trasforma in sale di bario, che si fa cristallizzare: i primi cristalli deposti sono del sale di bario puro che si scompone con acido cloridrico. Si ricristallizza dall'alcole (Fittig, 1867).

È poco solubile nell'acqua anche bollente; solubile nell'alcole. Dalla soluzione alcolica si depone in grossi cristalli incolori che sembrano clinorombici. Aggiungendo acqua bollente alla soluzione alcolica bollente si precipita in lamelle giallastre. Fonde 218° e sublima in lunghi aghi brillanti.

Il *sale di bario* $(C^9H^9AzO^2.O^2)^2Ba + 6H^2O$ cristallizza in mammelloni. Per raffreddamento della soluzione satura dà una polvere cristallina contenente H^2O .

Il *sale di calcio* $(C^9H^9AzO^2.O^2)^2Ca$ si depone in croste cristalline.

Il *sale d'argento* $C^9H^9Ag.AzO^2.O^2$ è un precipitato voluminoso.

Il *sale di magnesio* $(C^9H^9AzO^2.O^2)^2Mg + 11H^2O$ cristallizza in prismi solubili in acqua e alcole, non nell'etere (Fittig e Brückner).

Il *sale di sodio* è deliquescente, solubile nell'alcole, dal quale cristallizza in prismi (F. e B.).

I *sali di zinco e di nickelio* cristallizzano male (F. e B.).

L'*etere nitromesitilenico* $C^9H^9AzO^2.O^2.C^9H^5$ cristallizza dall'alcole in prismi incolori, fusibili a 72° , insolubili nell'acqua, solubili nell'alcole (Fittig e Brückner, 1868).

Acido amidomesitilenico, $C^9H^9AzH^2O^2$. — Ottenuto riducendo l'acido nitromesitilenico con stagno ed acido cloridrico concentrato.

Cristallizza dall'alcole in aghi incolori, fusibili a 235° , poco solubili nell'acqua ed alcole.

Il *cloridrato* $C^9H^9AzH^2O^2.HCl$ cristallizza in aghi incolori solubili nell'acqua, e dall'alcole cristallizza in mammelloni (Fittig e Brückner, 1868).



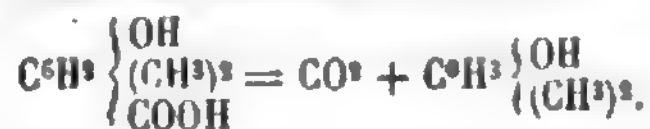
— Si ottiene scaldando a $240-250^\circ$ il mesitilensolfato potassico secco con 3 p. di potassa (Fittig e Hoogewerff 1869).

Fonde a 176°, sublima senza scomporsi in aghi bianchi e brillanti, poco solubili nell'acqua bollente. La sua soluzione si colora in azzurro violaceo col cloruro ferrico.

Il sale baritico $(C^9H^9O^3)^2Ba + 5H^2O$ cristallizza in lamelle dure, solubili a caldo.

Il sale calcico $(C^9H^9O^3)^2Ca + 5H^2O$ cristallizza in aghi solubili.

Quest'acido, per l'azione della potassa, si decompone in anidride carbonica ed isoxilenol:



Acido mesidico (sin. Acido uvitico), $C^9H^9O^4$. — Scoperto da Fittig e Furtenbach (1868), che l'ottennero ossidando con acido cromico l'acido mesitilenico. Si ottiene più facilmente però facendo per lungo tempo bollire il mesitilene con acido nitrico diluito; dopo raffreddamento si tratta con carbonato di sodio e si filtra e si precipita con acido cloridrico. Si toglie il poco di acido nitromesitilenico con stagno e acido cloridrico. Di nuovo si scioglie nella soda e si precipita con HCl. Infine si separano gli acidi mesitilenico e mesidico distillando col vapore d'acqua. L'acido mesidico resta come residuo nella storta e si cristallizza dall'alcole.

Fink (1862) facendo bollire l'acido piruvico con barite ottenne un acido che disse *acido uvitico*. Fittig e Furtenbach lo credettero identico coll'acido mesidico; differirebbero però solo in questo, che una soluzione di acido mesidico precipita col solfato di zinco, mentre ciò non accade, secondo Fink, coll'acido uvitico. Baeyer (1868) poi ne ha dimostrato l'identità provando che per ossidazione l'acido uvitico si trasforma in acido trimesico, come avviene coll'acido mesidico.

Il diciantoluene $C^9H^3 \begin{Bmatrix} CH^3 \\ (CAz)^2 \end{Bmatrix}$ bollito con potassa caustica sviluppa ammoniaca e dà un acido che sembra l'acido mesidico (uvitico) (Irelan, 1869).

L'acido mesidico cristallizza dall'acqua bollente in fini aghi incolori. È insolubile nell'acqua fredda, solubile facilmente nell'alcole e nell'etere. Fonde a 287-288° e si sublima a temperatura più elevata. Quest'acido è isomero cogli acidi *xilidinico* ed *isouvitico*. Per ossidazione si trasforma in acido trimesico.

Il sale di bario $C^9H^9O^4Ba + H^2O$ è solubile e forma de' cristalli bianchi.

Il sale di calcio $C^9H^9O^4Ca + H^2O$ è meno solubile del precedente; cristallizza in prismi incolori.

Il sale d'argento $C^9H^9O^4Ag + H^2O$ è in cristalli incolori, un poco solubili nell'acqua bollente.

Il sale di potassio $C^9H^9O^4K + H^2O$ cristallizza dall'alcole in lamelle solubili.

La soluzione neutra del sale ammoniacale dà col

solfato di rame, col nitrato di piombo, col cloruro ferrico e solfato di zinco dei voluminosi precipitati.

L'etere mesidico $C^9H^9(C^2H^5)^2O^4$ forma una massa incolore, solubile nell'alcole e fusibile a 35°.

Acido trimesico, $C^9H^6O^6$. — Facendo bollire l'acido mesitilenico con una miscela di 2 p. di bicromato potassico e 3 p. d'acido solforico diluito con 3 vol. d'acqua, si ossida rapidamente. Dopo due o tre ore la reazione è cessata. Aggiungendo dell'acqua e distillando si osserva che il vapor d'acqua contiene acido acetico ma non acido mesitilenico; il liquido della storta contiene l'acido trimesico, che si depona per raffreddamento in prismi incolori e duri. La parte rimasta sciolta si estrae con etere.

Quest'acido si forma anche ossidando il mesitilene con acido cromico (Fittig, 1867, e Fittig e Furtenbach, 1868). Si forma anche ossidando l'acido mesidico (uvitico) (Baeyer, Fittig).

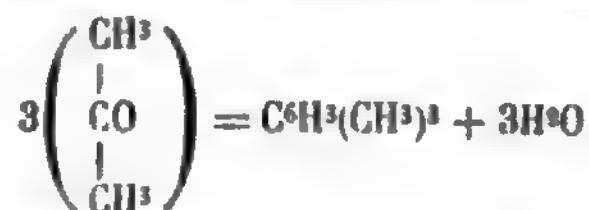
Dal diclorotoluolsolfato potassico col cianuro di potassio si ottiene un tricianuro che colla potassa dà un acido tribasico della composizione dell'acido trimesico (Irelan, 1869).

Cristallizza dall'acqua bollente in prismi duri incolori, solubilissimo nell'alcole e meno nell'etere. Si volatilizza a temperatura elevata. Fonde al disopra di 300°, ma una parte si sublima prima di fondersi. È tribasico.

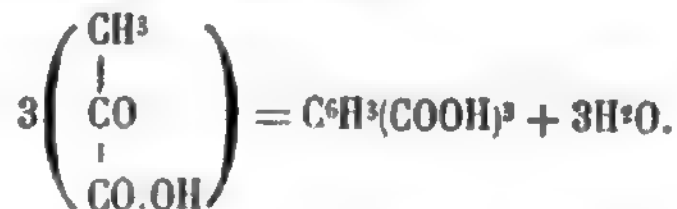
Distillando a secco una miscela di 1 p. d'acido trimesico e 5 p. di calce viva, vi ha decomposizione a temperatura elevata:



Se si considera il mesitilene come proveniente dalla condensazione di tre molecole d'acetone:



può considerarsi l'acido trimesico come derivante da tre molecole d'acido piruvico:



Trimesato di bario, $(C^9H^3O^6)^2Ba^2 + H^2O$ (a 150°). — Si ottiene in massa d'aghi cristallini precipitando il sale d'ammonio con cloruro baritico. È quasi insolubile nell'acqua fredda, pochissimo nella bollente.

Il sale acido di bario $(C^9H^5O^6)^2Ba + 4H^2O$ si separa in lunghi aghi brillanti, poco solubili nell'acqua fredda. Perde l'acqua a 180°.

Il sale di calcio $(C^9H^3O^6)^2Ca^2 + H^2O$, fu ottenuto facendo bollire l'acido colla polvere di spato d'Irlanda: è cristallizzato.

Il sale neutro sodico $C^9H^5O^6Na^3$ è solubile nell'acqua e cristallizzato.

Il sale acido $C^9H^5NaO^6$ cristallizza in lamelle brillanti, poco solubili a freddo. È anidro a 160° .

Il sale neutro di potassio è solubilissimo nell'acqua; il sale acido $C^9H^5KO^6$ cristallizza in fini aghi, del resto è simile al sale sodico.

Il trimesato di zinco $(C^9H^5O^6)_3Zn^3 + 2H^2O$ cristallizza in prismi incolori, poco solubili.

Il trimesato di nickel $(C^9H^5O^6)_3Ni$ è in fini aghi verdi.

Il sale di rame $(C^9H^5O^6)_2Cu + H^2O$ è un precipitato voluminoso, azzurro chiaro.

Il nitrato di piombo reagisce sul sale di sodio e dà un precipitato bianco voluminoso.

L'etere trimesico $C^9H^3(C^2H^5)^3O^6$, ottenuto saturando d'acido cloridrico la soluzione dell'acido trimesico nell'alcole assoluto in apparecchio a ricadere, per raffreddamento e meglio per aggiunta d'acqua si separa in cristalli che si purificano per cristallizzazione.

È in lunghi prismi setacei, fusibili a 129° ; insolubile nell'acqua, poco nell'alcole e nell'etere (Fittig, 1867; Fittig e Furtenbach, 1868).

Mesitilenchinone, $C^9H^{10}(O^2)^2$. — Questo chinone si forma facilmente trattando una soluzione acquosa di cloridrato di diammidomesitilene con cloruro ferrico o con soluzione assai diluita di acido cromico; indi si distilla col vapor d'acqua (Fittig, 1873).

Allo stato puro forma dei lunghi aghi rossi, fusibili a $101-102^\circ$, facilmente solubili nell'alcole e nell'etere, poco nell'acqua.

Le soluzioni sono di color giallo. Le sue soluzioni hanno di caratteristico di colorarsi intensamente in rosso violaceo per l'azione degli alcali. Questa colorazione è assai stabile; questa reazione riesce molto bene se si tratta una soluzione eterea diluita del mesitilenchinone con acqua e che si aggiunga un liquido alcalino; allora l'etere è scolorato ed il liquido si colora intensamente in rosso violaceo. Il colore del chinone può essere rigenerato. Secondo Fittig, questa reazione sta ad indicare che il mesitilenchinone può combinarsi colle basi; egli ha trovato che il toluenchinone ed il benzolchinone si comportano come il mesitilenchinone.

Il mesitilenchinone è ridotto dall'acido solforoso; l'idrochinone corrispondente $C^9H^{10}(OH)^2$ è cristallizzato in lunghi aghi fusibili a $142-143^\circ$.

Essaidromesitilene, $C^6H^9(CH^3)^3$. — Si forma quando si scalda il mesitilene in tubi chiusi, a 280° , con ioduro di fosfonio (Baeyer, 1868):

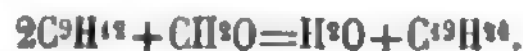


Questo composto bolle a 138° . Coi corpi ossidanti si comporta come il mesitilene, ma però è attaccato più difficilmente. L'acido nitrico fumante lo trasforma in trinitromesitilene.

Dimesitilmetana, $CH^2(C^9H^{11})^2$. — La tetrametilbenzina può considerarsi anche come mesitilmetana,

cioè $CH^3.C^6H^3\left(\begin{smallmatrix} CH^3 \\ CH^3 \\ CH^3 \end{smallmatrix}\right)$ (vedi Tetrametilbenzina nell'art. CIMENE).

La dimesitilmetana $CH^2(C^9H^{11})^2$ fu ottenuta da Baeyer (1872) lasciando in contatto per ventiquattr'ore l'acido solforico concentrato con una miscela di mesitilene e di aldeide metilica sotto forma di acetato di metilene:



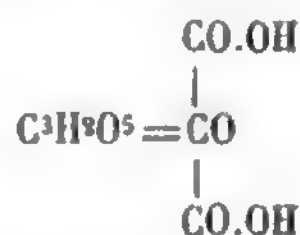
Cristallizza dall'alcole o dall'etere in grossi prismi incolori monoclini, fusibili a 130° ; fuso, si consolida a 62° .

MESOLE (sin. *Feroëlite*) (chim. miner.). — Zeolite, che in tenui fibre aggruppate in globetti a struttura raggiata suol tappezzare le cavità delle rocce amigdaloidi, dei trappi basaltici, dei veri basalti e delle lave vulcaniche. Si trova in molte località; per es., nella contea di Antrim (Irlanda), nelle isole di Ferroë, nella baja di Fundy (N. Scozia), a Bombay (Indie), in Groenlandia, ecc.

Bianca o azzurrognola, translucida, lucentezza perlacea; alquanto elastica nelle sue sottili lamelle. Durezza = 3,5...4; Peso specifico = 2,35...2,40. Fusibile al cannello. Attaccabile completamente dall'acido cloridrico, dando silice gelatinosa. Analoga alla Thomsonite nella sua chimica composizione. I. Varietà delle isole Ferroë; analisi di Berzelius. II. Var. di Skye; anal. di Heddle. III. Var. della Baja di Fundy; anal. di Thomson. IV. Var. di Bombay; anal. o. s.

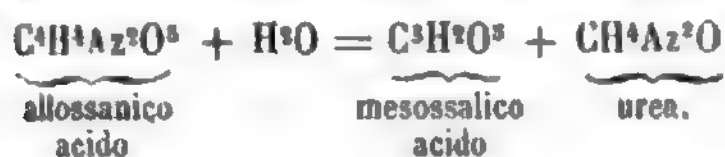
	I.	II.	III.	IV.
SiO ²	42,60	43,19	41,26	42,70
Al ² O ³	28,00	29,17	29,60	27,50
CaO.....	11,43	10,08	11,71	7,61
Na ² O	5,63	5,24	5,29	7,00
H ² O.....	12,70	12,43	12,73	14,71
	100,36	100,11	100,59	99,52

MESOSSALICO ACIDO (chim. gen.). — Fu scoperto da Liebig e Woehler, indi studiato da altri chimici. Ha per formola



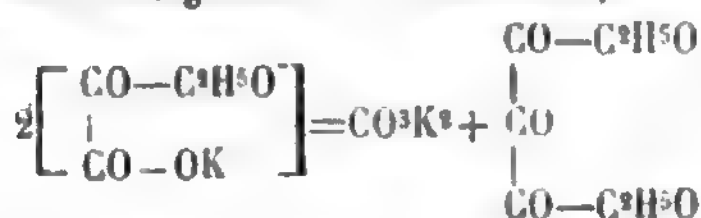
Fu preparato la prima volta facendo bollire con una soluzione acquosa di un alcole l'allossana o l'a-

cido allossanico; si forma nel tempo stesso dell'urea:



Si forma pur anco per l'azione dell'iodio sull'acido ammidomalónico; tra l'acido dibromopiruvico e l'ossido di argento a freddo; come pure tra i prodotti di ossidazione dell'acetone.

Ossikovszky e Barbaglia ne tentarono la sintesi. Fecero agire a tale effetto il cianuro di potassio sull'etere clorossalico affine di preparare il cianossalato di etile, d'onde l'acido etilmesossalico e da questo l'acido mesossalico; ma non riuscirono che a conseguire l'acido ossalico. Henry tentò pure la detta sintesi distillando a secco l'etilossalato di potassio a conseguirne l'etere mesossalico,



se non che il prodotto della composizione fu una mescolanza di alcole e di etere ossalico.

Per prepararlo si aggiunge a goccia a goccia una soluzione bollente di ossalato di piombo ad una soluzione di allossano; ne precipita mesossalato di piombo, che si decompone colla quantità di acido solforico bastevole esattamente per precipitare tutto il piombo.

Un altro modo di preparazione consiste nell'aggiungere 5 gr. di allossanato di barita secco ad un litro di acqua scaldato ad 80°, facendo tosto bollire e feltrando dopo una bollitura di 5 a 10 minuti; ne cristallizza per raffreddamento il mesossalato di barita. Quando l'ebollizione non durò a sufficienza il prodotto contiene un poco di allossanato; se fu protratta di troppo, contiene un poco di ossalato. Si decompone il sale di barita con acido solforico, usandolo in proporzione esatta.

L'acqua madre contiene pur anco una certa quantità di acido mesossalico; si tratta con acetato di piombo, dopo averla lievemente inacidita con acido acetico, si raccoglie il precipitato piombico, si decompone coll'acido solforico, si satura colla barita l'acido libero e si decompone coll'acido solforico il sale di barita. Non si può trattare il mesossalato di piombo coll'idrogeno solforato, perchè l'acido mesossalico ne rimane alterato.

Si concentra tra 40 e 50° la soluzione, fino a consistenza sciolpposa, con che l'acido mesossalico incomincia a cristallizzare.

Si compie l'evaporazione nel vuoto secco, con che l'acido si rappiglia in massa cristallina, formata di prismi, tra cui taluno è ben distinto. Qualora si spingesse l'evaporazione più innanzi col mezzo del

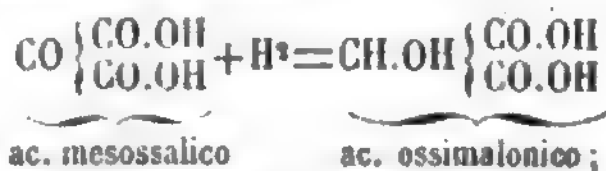
calore, l'acido mesossalico si decomporrebbe svolgendo prodotti gassosi (Deichsel).

Coll'aggiunta di una certa quantità d'iodio alla soluzione acquosa di acido ammidomalónico, contenente un poco d'ioduro di potassio, seguitando finchè il liquido si scolori, si ha l'acido mesossalico, che indi si precipita coll'acetato di barita (Baeyer).

L'acido mesossalico comunque ottenuto è deliquescentissimo, solubilissimo nell'acqua e nell'alcole. La soluzione acquosa è acidissima; produce un precipitato fioccoso coi sali di piombo; un precipitato amorfo ed incolore col nitrato d'argento, quando fu previamente neutralizzato coll'ammoniaca.

Si fonde a 115° senza nulla perdere; a calore alquanto più forte imbrunisce e svolge del gas. Lasciandolo raffreddare dopo la fusione si rassoda a 55°.

In soluzione acquosa incomincia a decomporsi ad 80°. Riduce a caldo i sali d'argento; ossidandolo forma acido carbonico ed acido ossalico; trattato coll'amalgama di sodio ed acqua si converte in acido ossimalonico o tartronico:



reazione la quale, essendo analoga a quella d'onde si produce l'alcole isopropilico, fa credere che l'acido mesossalico è un acido acetone.

Mesossalati. — L'acido mesossalico è bibasico, ed i suoi sali sono quasi tutti solubili nell'acqua e cristallizzabili, insolubili nell'alcole. Ritengono tenacemente una molecola di acqua al dissopra di 100°, eccettuato il mesossalato di ammoniaca.

Mesossalato di potassa. — Si prepara aggiungendo acetato di potassa all'acido mesossalico, e versandovi dell'alcole. Si depone da prima un liquido oleoso, che si concreta a poco a poco in massa cristallina.

Mesossalato di soda, $C^3O^5Na^2 + H^2O$. — Si prepara come quello di potassa; si separa subito in lamine cristalline, solubilissime nell'acqua, insolubili nell'alcole e che non perdono l'acqua combinata a 120°.

Mesossalato di ammoniaca, $C^3O^5(AzH^4)^2$. — Si prepara aggiungendo ammoniaca ad una soluzione alcolica di acido mesossalico. Si depongono cristalli granulosi, solubili nell'alcole, che si tingono di rosso stando all'aria, facendo lo stesso quando sono disciolti. È il solo mesossalato che si conosca in istato anidro.

Mesossalato di barita, $C^3O^5Ba + \frac{1}{2}H^2O$. — La sua preparazione fu descritta più addietro. È insolubile nell'acqua fredda, solubile nella bollente, d'onde cristallizza in prismi incolore, e talvolta in lami-

nette. Scaldando i cristalli a 170° ingialliscono e perdono l'acqua combinata.

Mesossalato di piombo, $C^3O^5Pb + PbH^2O^2$. — Si ottiene difficilmente puro coll'acido mesossalico derivante dall'allossana. Preparato coll'acido libero e l'acetato di piombo, forma il sale basico di cui abbiamo dato la formola. Preparato coll'acido derivante dall'acido ammidomalonico, possiede la stessa composizione.

Mesossalato di calce, $C^3O^5Ca + 3H^2O$. — È cristallizzabile e solubile; i suoi cristalli scaldati a 100° perdono l'acqua combinata.

Mesossalato di cadmio. — Cristallizza in prismi microscopici.

Mesossalato di rame. — Si prepara come il sale di potassa. È in bei cristalli azzurri.

Mesossalato di argento, $C^3O^5Ag^2 + H^2O$. — È un precipitato amorfo ed incolore, che ingiallisce e in breve si fa cristallino. Stando a Liebig e Woehler, si decompone per ebollizione in acido carbonico ed in argento metallico; decomposizione la quale non succede, come avvertì Deichsel, se non allorchando vi concorra una certa quantità di ossido d'argento ammoniacale:



Nell'acqua pura il sale si decompone con formazione di acido ossalico:



Mesossalato di etile, $C^3O^5(C^2H^2)^2 + H^2O$. — Si ottiene facendo agire l'ioduro di etile col mesossalato di argento.

È un liquido oleoso, denso, colorato di giallo, decomponentesi in acido mesossalico ed in alcole. Trattato coll'alcole ammoniacale dà nascimento ad un'ammido cristallizzabile, che diventa rossa all'aria come il mesossalato di ammoniaca, e che per evaporazione fornisce una massa di un rosso cupo, solubile nell'alcole.

MESOTIPO (sin. *Natrolite*, *Brevicite*) (chim. miner.). — Bellissima e interessante zeolite. Può ritenersi come tipo di parecchie varietà; delle principali fra queste facciamo seguire le analisi ed i cenni descrittivi. Pei suoi generali caratteri, il mesotipo presentasi abitualmente in prismetti allungati, in noduli fibroso-raggiati, in druse di cristalli acicolari, ecc. È bianco od incolore, se puro, con lucentezza vitrea; fragile. Dur. = 5...5,5. Peso sp. = 2,17...2,25. Cristallizza con forme ortorombiche $M \wedge M = 91^\circ$. Scaldato a 240°, perde la quasi totalità della sua acqua d'idratazione, e diviene bianco lattiginoso. Ma lasciato a sé per qualche giorno, e all'aria libera, ripiglia una quantità di acqua anche maggiore, senza ridivenir trasparente, anzi divien friabile, per

un mutamento avvenuto nella sua costituzione molecolare.

Al rosso scuro perde, per ogni grammo, 0,097, senza che ne scompaia la proprietà igroscopica; al rosso vivo si ha una perdita totale di 0,097, e la sostanza si vetrifica.

Al cannello si gonfia alquanto e fonde in vetro incolore o verdastro. Attaccabile dall'acido cloridrico, anche dopo la calcinazione, formando una gelatina trasparente.

Varietà del mesotipo: *Natrolite*, generalmente in masse fibrose, compatte, gialle, in nuclei sferoidali a struttura raggiata, con eleganti disegni di zone concentriche nelle sezioni, che nelle var. assai dure per ricavare il polimento rendono ornamentale questa pietra: il classico suo giacimento è al Hohentwiel nell'Högau (Württemberg), in una specie di fonolite. In druse e in sferule a struttura fibroso-raggiata, incolore e translucide, si trova nei basalti di Capo di Bove, dei contorni di Catania, ecc.

La *Brevicite*, di Brevig (Norvegia), in grossi cristalli, in fasci bacillari, in prismi, raramente terminati da faccette distinte.

La *Bergmannite*, in arnioni, pure a struttura fibrosa, bianchi o rossastri, nella sienite zirconifera di Laurvig e di Brevig.

Alcuni di tali arnioni sembrano modellati sopra cristalli di feldispato e di nefelina.

La *Radiolite*, delle medesime località, è in piccoli noduli, compatti, o fibroso-raggiati, grigiastri.

La *Galattite* è in lunghi aghi, o in bacchettine a fasci, poco divergenti, di color bianco, con lucentezza perlacea o leggermente rosea, o bruno garofano pallido, fragilissime, molto fusibili in vetro incolore e bolloso; fa gelatina coll'acido cloridrico. Si è trovata a Glen Farg, Dumbarton, Campsie Hill e Bishoptown in Scozia, ed anche nella valle di Fassa, in Tirol.

La *Lehuntite* ha struttura saccaroide e scagliosa, è translucida sui margini, di color carnicino, fusibile in ismalto bianco al cannello. Sta in una amigdoloide a Glen Arm (Antrim in Irlanda).

La *Savite*, in tenui cristallini aghiformi, incolori, limpidi, forma delle piccole e rarissime druse, nel gabbro rosso di Monte Catini, presso Volterra, dove è la celebre miniera di rame.

I. Varietà *Mesotipo di Alvergnia*; analisi di Fuchs. II. Var. *natrolite gialla di Hohentwiel*; anal. di Riegel. III. Var. *Brevicite di Brevig*; an. di Körte. IV. Var. *Bergmannite di Norvegia*; an. di Scheerer. V. Var. *Radiolite di Norvegia*; anal. di Scheerer. VI. Var. *Galattite di Scozia*; analisi di Heddlö. VII. Var. *Lehuntite di Glen Arm*; an. di Thomson. VIII. Var. *Savite di Caporciano (Monte Catini)*; anal. di Bechi:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
SiO ²	48,17	48,05	48,41	47,97	48,38	47,60	47,33	49,17
Al ² O ³	26,51	25,80	26,15	26,66	26,42	26,60	24,00	19,66
Fe ² O ³	—	2,10	—	0,73	0,24	—	—	—
Na ² O	16,12	15,75	16,49	14,07	13,87	15,86	13,20	10,52
K ² O	—	—	—	—	1,54	—	—	1,23
CaO	0,17	—	—	0,68	0,44	0,16	1,52	MgO 13,50
H ² O	9,13	9,60	9,38	9,77	9,42	9,56	13,60	6,57

Apparisce dalla analisi VIII che la savite poté considerarsi come un mesotipo magnesiano, per la sostituzione della magnesia a parte della soda. Tuttavia la rigorosa discussione delle sue analisi conduce a far conoscere molto probabile che questa specie risulti semplicemente dall'associazione di una molecola di mesotipo con una di peridoto (silicato magnesiano), la cui presenza è pienamente spiegata dalla natura magnesiana della roccia di giacimento, intimamente connessa colle serpentine.

METABRUSHITE (sin. *Ornitite*, *Zengite*) (chim. miner.). — Fosfato idrato di calce; monocino, di color gialliccio chiaro, o biancastro, traslucido, fragile. Lucentezza debole, talvolta resinoida nelle fratture, perlacea nei piani di sfaldatura. Si trova in cristalli anche voluminosi, poco regolari e imperfetti, nel guano, presso Sombrero (Mare dei Caraibi), e nel calcare madreporico imbevuto delle filtrazioni del guano medesimo. Durezza = 2,5...3; Peso spec. = 2,288..2,356. Analisi di Julien: PO⁵ 42,72; CaO 32,98; MgO 0,52; (Al²O³, Fe²O³) 0,79; H²O 21,83; SO³ 0,05.

Al cannello comportasi come la brushite, vale a dire imbianca, svolge acqua, fonde facilmente rigonfiandosi, se tenuta al dardo della fiamma, tingendo questa in verdiccio. La perla di fusione acquista raffreddandosi brillanti faccette. Si scioglie facilmente nell'acido nitrico diluito e nell'acido cloridrico.

METACLORITE (chim. miner.). — Nei sottili straterelli coi quali si presenta in natura questa specie minerale si nota la struttura lamello-bacillare e si ha la sfaldatura in direzione più o meno perpendicolare alla loro superficie. Di splendore vitreo con tendenza al perlaceo: il colore, che è verde-porro in frattura fresca, si fa bruno carico per alterazione del ferro che si perossida al contatto dell'aria. Durezza = 2,5. La sua composizione si accorda con l'analisi seguente, che List ha compiuta sopra esemplari abbastanza puri: SiO² 23,78; Al²O³ 16,43; FeO 40,37; MgO 3,10; CaO 0,74; K²O 1,37; Na²O 0,08; H²O 13,75.

Esposto all'azione del cannello ferruminatorio, si fonde difficilmente sui margini in uno smalto bruno cupo: dall'acido cloridrico è attaccato con facilità, dando origine a silice gelatinosa.

Si ritrova in piccole vene a Buchenberg, presso

Elbingerode, nell'Harz, dove va associata a calcite in una roccia di colore verde-scuro, conosciuta sotto il nome di *Schalstein*.

METALLI E METALLOIDI (chim. gen.). — Si dà comunemente il nome di *metallo* a certi corpi, i quali posseggono in comune alcune proprietà fisiche, ed anche taluna di chimiche, per cui fino ad un certo punto differiscono da altri, che furono più modernamente chiamati *metalloidi*. Gli uni e gli altri sono di natura elementare, ossia non furono peranco decomposti in due o più elementi. Nel linguaggio volgare si dicono anche metalli certe mescolanze intime o combinazioni dei corpi metallici fra di loro, ossia le leghe.

L'oro e l'argento furono in addietro considerati come tipi delle sostanze metalliche, ma piuttosto pel loro valore commerciale, per la bellezza del loro aspetto e la resistenza che dimostrano a rendersi opachi in contatto dell'aria, di quello che per altre ragioni.

Basilio Valentino, Paracelso e, due secoli dopo, Boerhaave incominciarono a tentare un sistema di classificazione, onde distinguere i corpi possedenti in maniera più caratteristica le qualità metalliche, da quelli che loro parve le possedessero in grado minore, per cui chiamarono *semi-metalli* o *metalli bastardi* lo zinco, l'antimonio, il bismuto, il solfuro nativo d'antimonio, le piriti e la galena. Brandt propose di riconoscere per metalli soltanto quelli fra di essi che sono malleabili, e perciò escluse il mercurio da tal novero; se non che essendosi riuscito a congelare questo corpo ed a riconoscerne la malleabilità, si tornò ad accoglierlo tra i metalli.

Fourcroy notò come non potesse sussistere rigorosamente la classificazione dei metalli in metalli veri ed in semi-metalli, osservando che tra la grande malleabilità dell'oro e la fragilità dell'arsenico, le altre sostanze metalliche per gradi impercettibili s'interpongono tra l'uno e l'altro, onde formano una successione, per così dire, ininterrotta.

Frattanto la distinzione mentovata non fu messa in disparte se non ai tempi di Lavoisier, allorchando cioè s'incominciò a tenere in conto maggiore le proprietà chimiche, quale fondamento di classificazione, di quello che si fosse fatto fino allora. La scoperta del potassio e del sodio fatta da Davy nel 1807 con-

duisse ad avvedersi che in natura sussistono sostanze essenzialmente metalliche per i loro caratteri chimici, ed anche per taluno dei caratteri fisici, senza che avessero tutte le qualità che in allora si attribuivano ai metalli, onde Erman e Simon nell'anno seguente fecero la proposta di chiamare *metalloidi* il potassio ed il sodio, volendo con ciò indicare che somigliano ai metalli veri, senza che si possano dire identici con quelli. La proposta non fu accettata. Berzelius nel 1811 si valse di un tal nome per significare le sostanze elementari non metalliche, avendo egli diviso tutt'i corpi elementari in due grandi gruppi. Ciò che propose il Berzelius fu a poco a poco accolto e si conserva peranco nella scienza.

L'illustre chimico svedese denominò *metalli* tutti quei corpi semplici che sono opachi, forniti di vivo splendore quando siano ammassicciati e colla superficie forbita, che in generale manifestano una facile conducibilità pel calore e per l'elettrico, e che si recano al polo negativo della pila allorchando si sottopone taluno de' suoi composti all'elettrolisi. Chiamò poi *metalloidi* quegli elementi, che nelle condizioni comuni di temperatura e di pressione si mantengono gassosi, ovvero che solidi non posseggono un vero splendore metallico, e che manifestano minore conducibilità, oltre a portarsi al polo positivo della pila quando si elettrolizza taluno de' suoi composti.

Notò pur anco, rispetto alla natura delle loro combinazioni, che mentre i metalli combinandosi coll'ossigeno tendono ad ingenerare delle basi, i metalloidi, per lo contrario, danno nascimento ad acidi, tanto che non si conosce verun composto ossigenato avente per radicale un metalloido che possa fungere le veci di base. Le differenze antagoniste tra i due gruppi dei corpi elementari si trasfondono nei loro composti coll'ossigeno, poichè le basi si combinano cogli acidi come i metalloidi coi metalli, nell'un caso e nell'altro con isviluppo notevole di quei fenomeni che accompagnano le affinità gagliarde in conflitto, e con questo di più che, sottoponendo all'elettrolisi le combinazioni risultanti tra gli acidi e le basi, queste si raccolgono costantemente al polo negativo e quelli al polo positivo.

Berzelius si accorse che la classificazione proposta non poteva dirsi rigorosa in modo assoluto, dacchè i caratteri differenziali non risultavano sempre tanto precisi da determinare una separazione assoluta, essendovi metalli che per certe loro qualità fisiche e chimiche si approssimano ai metalloidi, ed essendovi metalloidi che ugualmente si accostano ai metalli.

L'arsenico, l'antimonio e il bismuto nelle loro combinazioni ossigenate si comportano piuttosto come i metalloidi; l'idrogeno come un metallo. Ne venne ch'egli collocò tutti gli elementi metallici e metal-

loidici in una serie sola lineare e continua, collocando ad uno degli estremi l'ossigeno, all'altro estremo l'idrogeno, ed intrapponendo tutti gli altri, o più vicini all'uno dei due estremi o più all'altro, secondo che si dimostrassero più tendenti a formare composti acidi e si manifestassero piuttosto elettro-negativi, ovvero fossero più inclinati a produrre composti basici ed apparissero piuttosto elettro-positivi.

A poco a poco i chimici vennero trovando insufficiente la classificazione del Berzelius, onde si venne modificandola, ponendo innanzi nuovi nomi, per le due categorie, come quelli di comburenti e di combustibili elementari, ovvero distribuendoli in famiglie naturali secondo le reciproche analogie.

Dumas nel 1827, mantenendo pure la distinzione tra metalloidi e metalli, divise i primi in quattro famiglie, desumendone la formazione dal modo onde si comportano nel combinarsi. La prima famiglia fu quella dei *cloracei* e conteneva il fluore, il cloro, il bromo e l'iodio; la seconda quella degli *ossacei* ed abbracciava l'ossigeno, il solfo, il selenio ed il telluro; la terza dei *fosfacei* e racchiudeva l'azoto, il fosforo e l'arsenico; la quarta dei *carbacei* e racchiudeva il carbonio, il silicio ed il boro. Fu tale l'esattezza dei principii da cui mosse il Dumas, che il suo edificio sussiste ancora quasi intatto, fatta eccezione pel boro; nè la teoria dell'atomicità venne ad abatterlo, essendosi riconosciuto che, toltone il boro, gli altri metalloidi devono rimanere nella classe loro assegnata, anche per rispetto alle loro valenze.

Non sarà privo d'interesse storico ed anche pratico che si riporti la nota dei corpi elementari disposta a norma delle loro tendenze elettrolitiche, quale fu ordinata dal Berzelius. Il quale, considerando che l'ossigeno è tra tutti il più elettronegativo, lo collocò al sommo della scala, facendo succedere i rimanenti secondo che vanno dimostrandosi meno elettro-negativi, per indi passare all'elettropositivo di grado minore, terminando col più elettropositivo. « Se, dice egli, si ordinano i corpi elementari in conformità delle loro proprietà positive, si osserva che nel mezzo della serie qualcuno manifesta proprietà elettrochimiche tanto poco palesi, da potersi collocare o nell'una o nell'altra classe elettrica. Non può dirsi tuttavia che siano privi di proprietà elettrochimica, poichè sono positivi rispetto a quelli che li precedono, e negativi riguardo a quelli che li seguono ».

Nell'ordine con cui li distribuì non intese di determinarne i gradi elettrochimici in modo assoluto, ma soltanto all'incirca; avvertendo che mancavano alla scienza cognizioni hastevoli per una classificazione rigorosa ed assoluta.

Classificazione dei corpi elementari (metalloidi e metalli) in ragione delle loro tendenze elettrochimiche.

Corpi elettronegativi.

Ossigeno	Arsenico
Solfo	Cromo
Azoto	Vanadio
Fluoro	Molibdeno
Cloro	Tungsteno
Bromo	Boro
Iodio	Carbonio
Selenio	Antimonio
Fosforo	Tellurio
Tantalo	Silicio
Titano	Idrogeno

Corpi elettropositivi.

Oro	Ferro
Osmio	Zinco
Iridio	Manganese
Platino	Cerio
Rodio	Torio
Palladio	Zirconio
Mercurio	Aluminiio
Argento	Ittrio
Rame	Glucinio
Urano	Magnesio
Bismuto	Calcio
Stagno	Stronzio
Piombo	Bario
Cadmio	Litio
Cobalto	Sodio
Niccolo	Potassio

Thenard immaginò una classificazione dei metalli, la quale, sebbene imperfetta, rimase per lungo tempo nella scienza. Egli la desunse dall'affinità di essi verso l'ossigeno, affinità che riconobbe mediante l'azione del calore, e dal loro ossidarsi nell'ossigeno gasoso, o dal decomporsi che fanno l'acqua, o dalla riducibilità dei loro ossidi per opera di una temperatura più o meno elevata. Regnault la modificò alquanto, ed è a seconda di tali modificazioni che la riportiamo.

Metalli che decompongono l'acqua a freddo.

Potassio	Bario
Sodio	Stronzio
Litio	Calcio
Cesio	Tallio
Rubidio	

Metalli che decompongono l'acqua verso 100°.

Magnesio	Manganese
----------	-----------

Metalli che decompongono l'acqua vicino al calor rosso, e decompongono l'acido solforico diluito a freddo, e sono facilmente ossidabili.

Ferro	Vanadio
Zinco	Cromo
Niccolo	Cadmio
Cobalto	Urano

Metalli che decompongono l'acqua al calor rosso, ma non l'acido solforico diluito a freddo.

Stagno	Tungsteno o Volframio
Titano	Tantalo
Antimonio	Niobio
Molibdio	Osmio

Metalli che decompongono debolmente l'acqua al calore rosso-bianco e sono poco ossidabili.

Alluminio	Didimio
Glucinio	Ittrio
Cerio	Erbio
Lantano	Zirconio

Metalli che decompongono debolmente l'acqua al calore rosso-bianco e non l'acido solforico diluito a freddo: sono facilmente ossidabili.

Rame	Bismuto
Piombo	

Metalli che non decompongono l'acqua, ed i cui ossidi sono riducibili dal calore.

Mercurio	Palladio
Argento	Rutenio
Rodio	Platino
Iridio	Oro

Alcuni chimici sogliono dividere i metalli in due grandi classi, in quella cioè dei metalli leggeri e nell'altra dei metalli pesanti. Nella prima comprendono quelli degli ossidi alcalini, terrosoalcalini e delle terre propriamente dette; nella seconda, gli altri metalli rimanenti. Tale distinzione fu desunta dal fatto che i primi hanno comunemente pesi specifici minori ai pesi specifici che sono proprii ai secondi.

Le proprietà fisiche dei metalloidi sono fra loro molto diverse; ve ne ha di gasosi permanenti, come l'ossigeno, l'idrogeno e l'azoto; di gasosi coercibili, come il cloro; di liquidi e volatili, come il bromo; di solidi fusibili e volatili, come il fosforo, il solfo e l'iodio; di solidi che volatilizzano prima di fondere sotto la pressione ordinaria, come l'arsenico; di solidi infusibili e difficilmente vaporizzabili, come il carbonio, il silicio e il boro. Taluno di essi assume talvolta la lucentezza e la sonorità metallica, quali l'arsenico e il carbonio in certe date condizioni. I metalloidi solidi, dopo fusione o per volatilizzazione,

possono cristallizzare; per taluno di essi è sommamente difficile conseguirli in forma cristallina, come il carbonio. Ve ne ha di odorosi ed inodori; di attivissimi ed inerti a temperatura ordinaria; parecchi tendono ad assumere diverse modificazioni allotropiche, tra cui principalmente il fosforo, il solfo, il carbonio e l'ossigeno.

Da quanto dicemmo è manifesto che differiscono molto fra di loro per le loro proprietà fisiche; il che è diverso nei metalli, i quali hanno parecchie somiglianze fra di loro, tanto da poterli dividere in gruppi a norma delle analogie.

Forma cristallina dei metalli. — Molti metalli prendono la forma cristallina allorché sono posti in condizioni favorevoli, sia se dopo la fusione si lasciano raffreddare lentamente, ovvero quando si fanno precipitare in istato libero dalle loro soluzioni saline.

Per ottenerli cristallizzati mediante la fusione si espongono al fuoco in crogiuolo od in recipiente di terra fatto a scodella, e indi si attende che durante il loro lento raffreddare comincino a formare una crosta superficiale. Questa si rompe, si cola ciò che rimane di liquefatto nell'interno, e si ottiene una bella goode di cristalli regolari, talvolta misurabili col goniometro. Si procede per tale maniera col bismuto. Per averli cristallizzati da una loro soluzione, vi s'immerge un altro metallo che sposti il disciolto, il quale nell'atto di deporsi unisce le molecole in forma cristallina. Per esempio, immergendo mercurio nella soluzione di nitrato d'argento, quello si scioglie a poco a poco, e l'argento precipita in bei cubetti splendidissimi.

Talvolta le vibrazioni meccaniche e la corrente elettrica, od il passaggio rapido da un grado di temperatura ad un altro molto diverso inducono i metalli ad assumere forma cristallina; in questi casi i cristalli sono piccolissimi, non bene sviluppati ed ammassicciati insieme. Se ne può tuttavia riconoscere la forma mediante una lente di forte ingrandimento.

Per esempio, il ferro fibroso percosso per lungo tempo con martello di legno perde la struttura fibrosa e diviene granuloso e cristallino; il rame percosso dalla corrente elettrica inagrisce a poco a poco e si fa fragile perché si fa cristallino; l'acciaio scaldato fortemente e raffreddato con rapidità, rimane duro e con tessitura cristallina (tempera).

Cristallizzano nel tipo cubico:

Oro	Mercurio
Argento	Rame
Platino	Ferro
Iridio	Piombo.
Palladio	

Nel tipo quadratico:

Stagno	Potassio.
--------	-----------

Nel tipo romboidrico:

Arsenico	Tellurio
Antimonio	Zinco
Bismuto	Magnesio.

Splendore, colore e odore dei metalli. — I metalli fusi, agglomerati, battuti col martello, confricati col brunitoio, puliti sulla superficie, sono lucidi e splendidi, talvolta di lucidezza nitida e viva, e tal'altra di appannata e debole. Quando furono molto suddivisi o indotti a precipitare in polvere dalle loro soluzioni saline, comunemente non hanno splendore, che acquistano mediante la confricazione. Se la loro riduzione è conseguita mediante certi reagenti e in date condizioni, in allora si depongono in pellicole lucide, di aspetto interamente metallico; tale è il caso dell'oro ridotto col mezzo dell'acido ossalico, dell'argento col mezzo del glucoso o dell'aldeide. Per elettrolisi si sogliono deporre eziandio in pellicole metalliche, ma in questo caso non posseggono quella splendida lucidezza che loro si dà col brunitoio; hanno un non so che d'appannato e di sbiadito nel colore, per cui si dicono *smorti*.

Circa al colore, l'oro e lo stronzio sono gialli, il rame ed il titano sono rossi, gli altri metalli sono bianchi, con una cadenza più o meno manifesta al grigio ed all'azzurrognolo, quando si osservano nella maniera consueta.

Mediante replicate riflessioni della luce bianca sui metalli, essa si risolve in una luce colorata, la quale è (stando alle esperienze di Prévost):

Rosso scarlatto pel rame,
Rosso vivo per l'oro,
Giallo puro per l'argento,
Azzurro d'endaco per lo zinco,
Violetto pel ferro ed acciaio.

I metalli alcalini si sciolgono nell'ammoniaca anidra e liquefatta, soluzione che sembra analoga a quella di un sale nell'acqua; i liquidi risultanti sono di un colore azzurro intenso.

Circa all'odore, i metalli non n'esalano di manifesto allorché non sono né toccati né scaldati; ma qualora si freggino colle dita, si volatilizzano col calore, od anche siano alitati col fiato, parecchi di essi svolgono un odore loro proprio. Confricando ferro, rame, stagno e piombo, se ne ha un odore che è speciale a ciascuno; vaporizzando l'arsenico nell'aria si rende palese un odore agliaceo distintissimo.

Trasparenza dei metalli. — Quando i metalli sono massicci appaiono perfettamente opachi; talvolta riducendone qualcuno in pellicole sottilissime ed osservati a riscontro della luce, hanno una cotal trasparenza che suol essere colorata. Le foglie d'oro poste tra l'occhio ed i raggi solari traspaiono di un vago colore verde.

Consistenza dei metalli e fusione. — Tutti i metalli sono solidi, tranne il mercurio, che però si solidifica a -40° . Qualcuno tra di essi, come il potassio ed il sodio, sono molli come pasta soda, a temperatura ordinaria.

Molti metalli si liquefanno al calore, rammollendosi comunemente prima di fondersi. Il grado di fusione differisce notevolmente da un metallo all'altro, come appare dalla tabella seguente:

Nomi dei metalli	Temperatura a cui si fondono
Mercurio	-40°
Potassio	$+58$
Sodio	90
Stagno	228
Bismuto	246
Piombo	325
Cadmio	360
Zinco	374
Magnesio	poco di sopra
Antimonio	425
Stronzio	{ un poco al dissotto del rosso
Bario	
Alluminio	fra lo zinco e l'argento
Argento	1020
Rame	1090
Oro	1100
Ghisa grigia	1590
Acciaio	{ tra la ghisa ed il ferro
Manganese	
Nickel	
Cobalto	
Ferro	2000
Platino	da 1800 a 2000

I metalli allorché furono liquefatti non sempre tornano a solidificarsi nell'atto in cui ritornano alla temperatura della loro fusione durante il raffreddamento. Lo stagno, che si fonde a 228° , non torna solido che a 225° , e quando si consolida sprigiona tanto calore da risalire a 228° ; il bismuto, che si liquefa a 246° , si rassoda a $242^{\circ},5$, sprigionando $3^{\circ},5$ di calore; il piombo, che è liquido a 325° , si solidifica a $322^{\circ},5$, con questa differenza dai due precedenti, che nell'atto del solidificare non isviluppa calore libero (?)

Nel liquefarsi i metalli crescono di volume, fatta eccezione dell'argento e del bismuto, i quali, a somiglianza dell'acqua che agghiaccia, si restringono ed acquistano maggiore densità. Durante la fusione, l'argento in modo principale, ed il rame meno manifestamente, assorbono l'ossigeno condensandolo; nell'atto di rassodare lo sprigionano di nuovo, onde si ha per l'argento quel fenomeno a cui fu dato il nome di rocciamento..

Certi metalli di fusione difficilissima si liquefanno, si rammolliscono od agglomerano, quando siano com-

binati con qualche metallo, ed anche qualche metalloide; se questo e quello sono volatili, e si opera a temperatura elevata, volatilizzano, ed il metallo infusibile rimane in forma di agglomerato o di regolo. Per avere il platino ammassiciato solevasi in addietro convertirlo in arseniuro, che si teneva a fuoco potente, onde l'arsenico si sviluppava in vapore, mentre il platino rimaneva in forma di spugna.

Volatilizzazione dei metalli. — Fra i metalli, il mercurio vaporizza a bassa temperatura, bastando qualche grado al di sopra dello 0° perchè esali dei vapori; l'arsenico vaporizza prima di fondersi, tanto che ad averlo fuso fa d'uopo operare sotto pressione maggiore dell'atmosferica; il potassio ed il sodio bollono a rovente spandendo vapori di un bel verde; lo zinco, l'antimonio, il piombo, il cadmio e l'argento vaporano ad alta temperatura; l'oro si risolve in vapore sotto l'influsso di potente batteria elettrica; il rame sembra pure che volatilizzi al calore candente, quando in ispecie è nello stato di somma divisione, quale risulta dai composti d'onde sia ridotto, e nell'atto medesimo della riduzione. La temperatura della loro ebollizione fu determinata per cinque:

Nomi dei metalli	Temperatura dell'ebollizione
Mercurio	360°
Potassio	{ calore rosso nascente
Sodio	
Cadmio	860
Zinco	1040, cioè calore rosso bianco.

Sapore dei metalli. — I metalli per sé non hanno sapore; tuttavia, portandoli in bocca, taluno produce una data sensazione, che dicesi sapore metallico. Il rame, il ferro, il piombo sono alquanto sapidi, forse per l'azione dell'umore salivale che intacca e discioglie la lieve pellicella di ossido di cui si coprono per poco che rimangano in contatto dell'aria.

Densità dei metalli. — I metalli, eccettuati il potassio ed il sodio, hanno un peso specifico superiore a quello dell'acqua, cioè di cinque, sei, dieci, sedici e fino a ventuna volta. Secondo che furono fusi o no, martellati, laminati, mostrano differenze nel loro peso specifico, le quali però sogliono variare per frazioni, piucchè per numeri interi. Nella tavola che segue riportiamo la densità dei metalli più noti, cominciando dal potassio che è il più leggero e terminando col platino che è il più pesante.

Tavola dei pesi specifici dei metalli.

Nomi dei metalli	Peso specifico in paragone dell'acqua a 4°
Potassio	0,865
Sodio	0,972
Calcio	1,584
Bario	1,5

Nomi dei metalli	Peso specifico in paragone dell'acqua a 4°
Stronzio	2,542
Magnesio	1,87
Alluminio fuso	2,56
" laminato	2,67
Arsenico	5,750
Cromo	5,900
Antimonio	6,712
Zinco	6,861
Stagno	7,291
Manganese	7,500
Ferro	7,788
Niccolo	8,179
Cadmio	8,604
Rame	8,878
Bismuto	9,822
Argento	10,474
Palladio	11,300
Piombo	11,352
Mercurio	13,548
Tungsteno	17,600
Iridio	18,680
Oro	19,361
Platino	22,069

Durezza dei metalli. — La solidità dei metalli è differente dall'uno all'altro; il potassio ed il sodio hanno una certa mollezza, onde si piegano con facilità, e cedono facilmente allorché si sottopongono a forza meccanica, tanto che il piombo, sotto il torchio idraulico, passa per gli stampi bucati come la pasta; il ferro purissimo non è molto duro, ma bastano tenui proporzioni di carbonio, di solfo, di fosforo per renderlo durissimo. Rispetto alla durezza furono classificati nel modo che segue:

Nomi dei metalli	Grado di durezza
Mercurio	liquido
Potassio.	molli a temperatura ordinaria
Sodio	
Piombo	si possono intaccare coll'ungbia
Tellurio	
Palladio.	si possono intaccare colla calcite
Platino	
Rame	
Oro	
Argento.	
Cadmio	
Stagno	si possono intaccare col vetro
Magnesio	
Alluminio	
Bismuto.	
Niccolo	
Cobalto	
Ferro	intaccano il vetro come fa il diamante.
Antimonio	
Zinco	
Cromo	
Manganese	

Duttilità dei metalli. — La duttilità è quella proprietà mediante la quale sono riducibili in fili più o meno assottigliati e flessibili.

Lo strumento col quale si stirano in fili ha nome di *filiera* e fu descritto nel vol. vi di quest'Opera, a pag. 469.

L'oro, l'argento ed il platino sono i più duttili, l'oro avanti tutti.

Ordine col quale si succedono i metalli a norma della duttilità, cominciando dal più duttile.

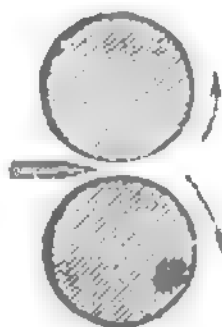
Oro	Rame
Argento	Palladio
Platino	Zinco (a freddo)
Alluminio	Stagno
Ferro	Piombo
Niccolo	

Malleabilità dei metalli. — È quella qualità onde i metalli sono riducibili, senza rompersi, in lamine più o meno sottili, col mezzo del martellamento o del laminatoio. La malleabilità suppone una certa scorrevolezza delle molecole tra di esse, senza che si stacchino e ne avvenga uno sbriciolamento.

Il laminatoio consta essenzialmente di due cilindri di acciaio, che si vedono in sezione nella fig. 158; mobili ciascuno intorno al proprio asse, ed accosta-

bili fra di loro col mezzo di viti di pressione, secondo che la lamina deve risultare più o meno sottile. Si fanno girare coll'aiuto di una manovella, e per via di opportuni ingranaggi, e si muovono volgendosi verso la linea del loro combaciamento.

Fig. 158.



Quando si procede alla laminazione si comincia dall'appiannare la massa metallica col martello od in altro modo, indi si assottiglia in uno dei lembi colla lima, pel quale si spinge fra l'intraspazio dei due cilindri, che l'afferrano e la trascinano innanzi, essendo il loro muovere in verso contrario, come si vede dalle frecce disegnate nella figura. La larghezza dell'intraspazio dev'essere di poco inferiore alla grossezza attuale della lastra. I cilindri premendo di mano in mano sul metallo, lo spingono innanzi e lo assottigliano in guisa da farlo avanzare; in ultimo la lamina ha la grossezza corrispondente alla distanza dei due cilindri. Compiuto il primo passaggio, si accostano i due cilindri, si lima alquanto nel lembo la lamina, e si ripete la manovra precedente, che si rinnova con graduato accostamento dei cilindri finché siasi conseguito l'assottigliamento desiderato.

Acciò la lamina metallica riesca di grossezza uniforme, è indispensabile che i due cilindri siano

disposti fra di essi perfettamente paralleli e che il parallelismo non si alteri quando si procede ad approssimarli col mezzo delle viti di pressione.

Ordine nel quale si dispongono i metalli a norma della loro malleabilità operando col laminatoio.

Oro	Zinco
Argento	Platino
Alluminio	Ferro
Rame	Cobalto
Stagno	Niccolo
Piombo	Palladio.

E rispetto al loro assottigliarsi a colpi di martello:

Piombo	Alluminio
Stagno	Rame
Oro	Piombo
Zinco	Ferro
Argento	

Quando si ripete più volte la laminazione od il martellamento, il metallo si addensa e indurisce, onde non si potrebbe continuare l'operazione senza raddolcirlo: questo si fa scaldandolo a temperatura conveniente, il che dicesi *ricottura*. Certi metalli non potrebbero essere laminati a temperatura ordinaria; onde si scaldano a un dato punto conveniente: il ferro si arroventa; lo zinco si porta ad un grado vicino a quello della sua fusione.

I metalli quando si sottopongono all'azione compressiva della filiera o del laminatoio, mentre induriscono diventano anche più densi, come si vede dalla tabella che segue:

Nomi dei metalli	Densità
Platino naturale	20,366
» in fili	21,041
» in lamine	22,069
Oro fuso	19,258
» lavorato al martello.	19,361
Rame fuso	8,788
» in fili	8,878
Ferro fuso	7,207
» in isbarra.	7,787

Fragilità dei metalli. — Vi sono metalli che, percossi col martello od in altra maniera, si rompono in parti più o meno minute, perchè mancano di duttilità e di malleabilità, onde si dicono fragili. Talvolta duttili e malleabili a sufficienza quando sono puri e furono raffreddati lentamente, acqui-

stano fragilità per poco che contengano di qualche corpo eterogeneo: per esempio, il solfo ed il fosforo tendono a indurire e ad infragilire il ferro; l'antimonio trasfonde lo stesso difetto a parecchi metalli, onde il nome datogli dagli antichi di *lupus metallorum*. La tempera pure, comunque data, a seconda della natura del metallo, o scaldando e raffreddando repentinamente, o scaldando e lasciando raffreddare con lentezza, rendendo duri i metalli, li infragilisce: ad esempio, ghisa ed acciaio, bronzo.

Ordine con cui si dispongono i metalli rispetto alla loro riducibilità in polvere col mezzo della percussione.

Antimonio	Titanio
Bismuto	Manganese
Cromo	Molibdeno
Tantalo	Tungsteno.

Tenacità dei metalli. — Una delle proprietà più importanti per le arti meccaniche che usano metalli è la loro tenacità, poichè i fili e le spranghe resistono alla trazione, e le lastre o lamiere sostengono fortissime tensioni (come nelle caldaie a vapore), senza che si squarcino.

Per misurare la tenacità di un metallo, si riduce in filo di una data sottigliezza. Si attacca per uno dei capi ad un dato sostegno, e si aggrava dall'altro con pesi, il carico dei quali si va crescendo fino a che succeda la rottura. I fili metallici che si usano per l'esperienza hanno 2 millimetri di grossezza; dal numero dei chilogrammi che in tale condizione possono sopportare fino al punto della rottura, si deduce la loro tenacità, come dalla tabella che segue:

Nome dei metalli	Quantità dei chilogr. che sostengono fino alla rottura
Ferro	249,159
Rame	137,399
Platino	125,000
Argento	85,062
Oro	68,216
Zinco	50,000
Niccolo	48,000
Stagno	16,000
Piombo	5,500

Quando si prova la tenacità dei metalli, non più ridotti in fili ma in isbarre di un centimetro quadrato di sezione, si hanno le cifre seguenti:

Nomi dei metalli	Numero dei chilogr. occorrenti per la rottura
Ferro fucinato o ridotto in isbarra. Robusto e in piccoli campioni	6000
Ferro fucinato o ridotto in isbarra. Poco robusto e grande campione	2500
Ferro in lamina, appeso a seconda della laminatura	4100
Ferro laminato, appeso a seconda del verso perpendicolare	3600

Navier

Nomi dei metalli	Numero dei chilogr. occorrenti per la rottura
Ferro in nastro, dolcissimo	4500
Filo di ferro da cardare, non ricotto, di 0 ^{mm} ,23 di diametro	9000
Filo di ferro non ricotto, di 1 millimetro e di 0 ^{mm} ,5	8000
Filo di ferro non ricotto, di 1 millimetro e di 3 millimetri	6000
Filo di ferro non ricotto e più grosso	5000
Filo di ferro intrecciato	3000 Bornet
Acciaio (in media)	7500
Ghisa grigia (in media)	1300
Bronzo da artiglierie (in media)	2300
Rame laminato appeso pel verso della laminatura	2100 Navier
Filo di rame non ricotto, di 1 millimetro e di 2 millimetri di diametro	5000
Filo di ottone non ricotto, avente oltre ad 1 millimetro di diametro	5000 Ardent e Dufour
Platino ricotto (il diametro fu misurato direttamente)	3400
Platino crudo in filo di 0 ^{mm} ,127 di diametro	11600 Baudrimont
Stagno fuso	300 Rennie
Zinco fuso	600
Zinco laminato	500 Navier
Piombo fuso	128 Rennie
Piombo laminato	135

Elasticità dei metalli. — Quei metalli che sono duri e tenaci contemporaneamente, posseggono fino ad un certo grado la proprietà di ripigliare la situazione precedente dopo che furono piegati e indi lasciati a sé. Un filo di ferro piegato fino ad un certo punto e indi lasciato a sé riprende la posizione di prima; stirato per la lunghezza, si allunga e cede, ma quando cessa la trazione ripiglia prossimamente la lunghezza primitiva; contorto e cessando la forza di torsione ritorna a raddrizzarsi. Le corde metalliche quando sono tese vibrano se pizzicate o percosse, in ragione della loro elasticità; le striscie a nastro conformate ad elica, quando si stringono e poi si abbandonano, tornano ad allargarsi; suonano se percosse, o per le vibrazioni, ecc.

Dilatabilità dei metalli. — I metalli, come fanno in generale tutti i corpi, quando cresce la temperatura aumentano di volume, tornando a restringersi allorché diminuisce il calore che li investe. Ciascuno possiede un coefficiente proprio di dilatabilità, di modo che formando una lastra ed una sbarra con due metalli diversi, dilatabili differentemente, si piegano o si torcono allorché si oltrepassa la temperatura in cui furono uniti intimamente, perché il più dilatabile si stende di più del meno dilatabile. Dovessi perciò tenere in conto una tale proprietà quando si costruiscono strumenti con metalli diversi, in ispecie quando dovesi eperare con essi a temperatura elevata, perché necessariamente soggiacciono a deformazione.

Conducibilità dei metalli pel calore. — In ordine a questa proprietà, veggia il lettore quanto fu esposto nel vol. v di quest'Opera, a pag. 41 e seg.

Conducibilità dei metalli per l'elettrico. — Anche per la facoltà diversa onde i metalli lasciano trascorrere il fluido elettrico, veggasi il vol. v, a pag. 46.

Proprietà magnetiche dei metalli. — Tra i metalli si distinguono i magnetici e i diamagnetici. Il più magnetico di tutti è il ferro, a cui succede il nichelo, i quali sono attrabili dalla calamita, diventando calamite o magneti temporanei per l'influenza di essa. Quando il ferro è combinato col carbonio, come nell'acciaio, in allora acquista le proprietà magnetiche stabili, e il simile si dica in quel grado di ossidazione che appunto è chiamato ossido magnetico di ferro, perché suscettivo di prendere le qualità magnetiche permanenti, ossia di convertirsi in calamita. Certi composti solforati del ferro e certi suoi sali sono pure più o meno magnetici.

Altri metalli, cioè il manganese, il cromo ed il cobalto, si mostrano sensibili all'azione della calamita quando sono portati a temperatura alquanto elevata.

Tra i metalli diamagnetici il bismuto tiene il primo posto.

Combinazioni dei metalli fra di essi. — I metalli si possono combinare insieme, ed in allora formano le così dette leghe. Il mercurio, metallo liquido, sembra che sciolga certi metalli, come fa l'acqua rispetto ai corpi solubili, poichè nell'atto dello scioglierli produce imprigionamento di calore, ossia abbassamento sensibile di temperatura. Probabilmente da prima si combina una parte di esso coll'altro metallo, e poi scioglie la lega risultante. Le leghe contenenti mercurio diconsi *amalgams*. Vedi in proposito LEGHE, a pag. 436 del presente vol., ed ANALGAMS nel vol. I, pag. 712.

Azione dell'ossigeno sui metalli. — L'ossigeno perfettamente secco e puro ed i metalli, da quanto pare, non manifestano affinità scambievolmente a temperatura ordinaria; tuttavia, quando s'inalza il calore ad un grado conveniente, in allora la combinazione succede, e generalmente nell'ossigeno puro con vivi fenomeni di combustione. Se l'ossigeno è in mescolanza con un gas inerte ed in istato di assoluta siccità, manifesta minore attività di combinazione, tanto che nell'atto del combinarsi non si hanno più i fenomeni di una combustione gagliarda. Una spirale di ferro che porti attaccato un pezzetto di esca accesa si accende e brucia con luce abbagliante in atmosfera di ossigeno solo; mentre nell'ossigeno misto coll'azoto, come nell'aria, non piglia fuoco. Si può dire che non si conoscono combustioni lente dei metalli, neppure di quelli che sono forniti di potente attività nell'ossigeno secco a temperatura ordinaria.

Azione dell'ossigeno umido sui metalli. — Allorché interviene il vapor d'acqua in concorso coll'ossigeno nell'azione sui metalli, questi si ossidano più o meno prontamente, senza bisogno di scaldarli, e si coprono di uno strato di ruggine, il quale per taluno di essi va crescendo al punto da penetrare fino al centro, per cui nulla rimane di metallo inossidato. Per altri metalli l'ossidazione riesce superficiale, e si restringe alla formazione di un velo sottilissimo e aderente, che fa l'ufficio di vernice e preserva la massa metallica sottoposta dall'ossidazione susseguente. Qualche metallo ha d'uopo, per ossidarsi nelle dette condizioni, di contenere una piccola quantità di metalli eterogenei; tale è il caso del mercurio, il quale in istato di purezza non si trasforma in ossido per quanto si dibatta in contatto dell'aria, mentre si converte in ossido rosso quando contiene in soluzione un poco di un altro metallo.

Il vapor d'acqua agevola l'ossidazione per diverse cause: perchè condensandosi sulle superficie metalliche, vi condensa pur anco l'ossigeno e ne rende più facile il contatto; perchè avendo affinità per l'ossido che s'ingenera, ne provoca la formazione come fanno i corpi avidi di un altro, i quali col semplice loro influsso determinano gli elementi che devono combinarsi, mentre senza l'aiuto di tale concorso non lo farebbero; perchè s'impadronisce tosto delle prime molecole dell'ossido formato e le idrata disaggregandole, staccandole perciò dalla superficie sottostante ed aiutando il nuovo contatto dell'aria; perchè con parecchi metalli si scompone esso pure, cedendo il suo ossigeno, e per tale maniera accresce l'efficacia dell'ossidazione.

Fra i metalli, oltre quelli degli alcali, che più sollecitamente si ossidano nell'ossigeno umido, possiamo annoverare il ferro ed il piombo.

Certi metalli in istato spugnoso o polveroso pos-

seggono la singolare proprietà di assorbire l'ossigeno per un semplice effetto di condensazione, e fra di essi singolarmente il platino. Non può dirsi però che avvenga combinazione. Altri, quali l'argento ed il rame, lo assorbono in istato di fusione ed al calore candente, per riabbandonarlo quando si raffreddano verso il punto della loro solidificazione.

Ossigeni e vapori acidi sui metalli. — I vapori acidi affrettano in modo speciale l'ossidazione dei metalli all'aria, e basta a tale effetto l'acido carbonico atmosferico. Il gas solfidrico, i vapori di acido acetico affrettano l'ossidazione in parecchi casi, come pel ferro, pel piombo, ecc. Il bismuto non si ossiderebbe senza l'aiuto di tracce d'idrogeno solforato, col quale da prima ingenera un solfuro, d'onde muove la sua successiva ossidazione.

Metalli in coppia voltaica ed ossigeno umido. — I metalli che sono lenti ad ossidarsi in contatto dell'aria, diventano assai più solleciti quando siano accoppiati ad un altro metallo, il quale li rende più elettro-positivi; in questo caso il vapor d'acqua condensato si decompone e il suo ossigeno si fissa nel metallo elettro-positivo, concorrendo ad ossidare anche l'ossigeno. È per tale motivo che il ferro stagnato o latta, quando in qualche parte rimane scoperto dallo stagno, irrugginisce rapidamente. Alcuni metalli in mescolanza intima, come la lega di piombo e stagno, scaldati in contatto dell'aria, si ossidano ambedue ad un tempo, e con grande agevolezza, perchè gli ossidi scambievoli tendono a combinarsi fra di loro.

Ossigeno e metalli col concorso di un alcali. — Un sottile velamento di un liquido alcalino favorisce l'ossidazione in quei metalli i quali inclinano a produrre ossidi combinabili coll'alcali stesso. Succede l'opposto per altri, in ordine ai quali l'alcali impedisce l'ossidazione in modo assoluto. Ne abbiamo un esempio notevole nel ferro, che spalmato di un liquido alcalino si conserva inalterato finchè dura il contatto coll'alcali.

Influenza della coesione sulla ossidabilità dei metalli. — Un metallo si ossida tanto più facilmente quanto più è disaggregato, e il simile si dica per le altre reazioni a cui può dare nascimento. I metalli in limatura fina, e specialmente in istato di polvere ottenuta per via di riduzione, attirano l'ossigeno con assai più di avidità che allorché sono massicci. Per esempio, il ferro ridotto dal perossido, mediante l'idrogeno, non appena viene in contatto dell'aria si accende e si ossida immediatamente, in ispecie allorché non si lasciò raffreddare del tutto. Qualora sia mescolato con un poco di argilla e di carbone, il fenomeno si manifesta più pronto e più vivace, perchè l'allumina ed il carbone condensano l'ossigeno dall'atmosfera, come fa il platino spugnoso e polveroso.

Azione dell'acqua sui metalli. — L'acqua ossida diversi metalli a temperatura comune svolgendo idrogeno: tale è il caso per i metalli e degli alcali e delle terre alcaline. Anche il ferro e lo zinco possono decomporla a temperatura ordinaria, ma procedono lentamente e purché vi concorra l'ossigeno atmosferico, poiché l'ossido che per questo modo si ingenera forma coppia voltaica col metallo non peranco ossidato, il quale ne diviene più elettro-positivo, e perciò atto a decomporre l'acqua.

Quando interviene il calore la decomposizione può succedere rapida, come per il ferro e per lo zinco.

L'aggiunta di un acido aiuta i metalli ad iscomporre l'acqua liquida e fredda; bastandovi perfino l'acido carbonico, come si osserva per il ferro, per lo zinco e per lo stagno. Anche gli alcali producono lo stesso effetto, come fa la potassa caustica per l'alluminio e lo zinco e l'ammoniaca per lo stesso zinco.

Il vapore acquoso a temperatura molto elevata si decompone in contatto dell'argento ed anche del platino; ma ciò è un effetto piuttosto di dissociazione che di decomposizione.

Azione dei corpi ossigenanti sui metalli. — Gli acidi ossigenati, gli ossidi metallici e certi sali, o a temperatura ordinaria od a temperatura elevata, secondo la natura del metallo, ossidano o cedono ai metalli tutto il proprio ossigeno, od una parte soltanto.

Tra i migliori ossidanti dobbiamo annoverare gli acidi dell'azoto, del bromo, del cromo e dell'iodio, ed i loro sali, l'acido solforico, quegli ossidi metallici che sono ricchi di ossigeno, e quelli che tengono l'ossigeno con deboli forze.

Quando gli acidi ossigenati sono diluiti fino ad un certo grado, o l'ossidazione non avviene, o procede lenta; se in tale condizione posti ad agire con quelli che scompongono l'acqua, donde si svolga idrogeno libero, l'idrogeno essendo in istato nascente opera riduttivamente su parte dello stesso acido non peranco decomposto. Per esempio, immergendo zinco nell'acido nitrico diluito non si vedono bolle gassose a sprigionare, perché l'idrogeno, nell'atto stesso in cui si sviluppa, non solo toglie l'ossigeno ad una parte dell'acido, ma determina la formazione di ammoniaca coll'azoto che rimane disossidato.

Il ferro acquista una singolare proprietà quando è immerso nell'acido nitrico molto concentrato, cioè diventa passivo, che è quanto a dire inattaccabile dall'acido stesso. Si è incerti se la passività derivi da un lievissimo strato di un sottosale insolubile nell'acido, e che fa da vernice preservativa al metallo sottoposto, ovvero da un modo particolare di essere del metallo medesimo.

Veggasi in proposito quanto fu esposto al vol. vi di quest'Opera, a pag. 256.

Ossidi metallici.

Aspetto degli ossidi metallici. — Per lo più hanno forma polverosa ed apparenza terrea; quei pochi che pigliano la sembianza di masse e lucidità metallica sono quelli che furono prodotti in tali circostanze dall'essere stati liquefatti per fusione ignea.

L'ossido magnetico di ferro che s'ingenera dal metallo in combustione viva nell'ossigeno puro, l'ossido medesimo ed il perossido nativi e che probabilmente soggiacquero a temperatura elevatissima, sono coerenti, talvolta massicci ed in certi casi cristallizzati e lucidi.

Cristallizzazione degli ossidi metallici. — Non pochi ossidi metallici cristallizzano, purché siano stati ottenuti in condizioni favorevoli a tale effetto. Si consegue l'intento per diverse vie: o facendoli fondere e raffreddare lentamente, come per il litargirio che si ha cristallizzato in piccole squame; o producendoli per decomposizione ignea di taluno dei loro sali, come per l'ossido di mercurio ottenuto dalla calcinazione del nitrato; od anche mescolandoli con qualche sostanza eterogenea e calcinando la mescolanza. La materia aggiunta opera in guisa che l'ossido, od in istato nascente o già formato, rimane cristallizzato nella massa, da cui si ricupera facendo sciogliere in liquido appropriato la sostanza eterogenea tra cui è disseminato.

Quando si calcina il solfato di ferro abbrustolito, mescolato con cloruro di sodio, operando in crogiuolo di ferro, ne rimane misto col cloruro di sodio, perossido di ferro coll'aspetto di pagliuzze brune, dure ed alquanto luccicanti. Calcinando ossido di zinco o di rame con potassa caustica, si ottengono l'uno e l'altro perfettamente cristallizzati.

Si procede anche per altre maniere: per esempio, quando si fa bollire ossido di stagno con lunga soluzione di potassa caustica, o si stempera nell'acetato di ammoniaca e si tiene al sole, o si bolle con ammoniaca in eccesso, o si opera in altri modi ancora, da amorfo diventa cristallino, purché previamente fosse idratato, e per ogni variare di procedimento assume aspetti diversi.

Solubilità degli ossidi metallici. — Ad eccezione degli alcali e delle terre alcaline, i primi dei quali sono molto solubili nell'acqua e le seconde più scarsamente, gli altri ossidi metallici si possono dire insolubili nell'acqua. Tuttavia l'ossido di piombo e quello d'argento si sciolgono a sufficienza perché l'acqua dia una lieve reazione colla carta arrossata di tornasole ed imbrunisca coll'acido solfidrico.

Gli ossidi però che fanno le funzioni di acido, come l'acido osmico, l'acido cromatico, l'acido permanganico, gli acidi arsenioso ed arsenico, ecc., si dimostrano più o meno solubili.

Certi ossidi metallici che nello stato ordinario sono

incapaci di sciogliersi nell'acqua, acquistano una certa solubilità quando si ottengono in quel modo particolare di essere che si chiama *stato colloidale*. Ne citiamo ad esempio l'allumina e l'idrato ferrico. (Vedi DIALISI nel vol. v, pag. 459, e FERRO [COMBINAZIONI COLL'OSSIGENO], vol. vi, pag. 301).

Colore, odore e sapore degli ossidi metallici. — Parecchi sono scoloriti, ed altri hanno colori propri che differiscono da un ossido all'altro. Talvolta un ossido solo si dimostra con due o tre colori differenti, a seconda dello stato di aggregazione ed anche di quello di idratazione in cui si trova. Si osservò per qualcuno di essi che il colore diverso corrisponde ad uno stato isomerico diverso. Tale è il caso dell'ossido mercurico, che è rosso quando si ottiene dalla calcinazione del nitrato, e giallo quando si fa precipitare col mezzo di un alcali. Il sesquiossido di cromo può assumere colori diversi; libero od in combinazione salina; onde si hanno i composti verdi e violacei a base del medesimo.

Gli ossidi che sono solubili nell'acqua danno sensazione di sapore che è forte e lisciviale per gli ossidi alcalini e terre alcaline, o astringente, o stitico, o metallico per gli ossidi di ferro, di rame, di piombo, ecc. Il sapore è a un di presso quello che hanno i sali solubili a cui danno origine.

Circa all'odore, gli ossidi metallici non ne manifestano, tranne taluno di quelli che per essere volatili e di facile riduzione soggiacciono a disossidazione in contatto degli umori degli organi olfattorii, od anche delle particelle organiche diffuse per l'aria. L'acido stitico n'è un esempio.

Azione del calore, dell'elettrico e della luce sugli ossidi metallici. — Quando si espongono gli ossidi metallici a temperatura elevata, quelli fra di essi che rappresentano il grado più stabile di ossidazione del metallo rimangono inalterati se tra il metallo e l'ossigeno l'affinità è gagliarda; gli ossidi di un grado maggiore si riducono al grado inferiore, più stabile, e gli ossidi minori o resistono inalterati, o si dividono nell'ossido più stabile ed in ossigeno. Molte volte l'ossido più stabile rappresenta un grado intermedio di ossidazione, che corrisponde a quello di un composto dell'ossido minore e di un ossido maggiore. Se tra l'ossigeno ed il metallo l'affinità è debole, in allora succede decomposizione compiuta, come avviene per tutti gli ossidi dei così detti metalli nobili.

Nell'elettrolisi gli ossidi solubili sembra che si decompongano per ricombinarsi di nuovo coll'ossigeno dell'acqua in cui sono disciolti.

La luce provoca la decomposizione di alcuni ossidi dei metalli meno affini per l'ossigeno, riducendoli successivamente ad ossido minore e poi a metallo, ovvero immediatamente in metallo.

Ossigeno ed ossidi metallici. — L'ossigeno tende

ad ossidare certi ossidi minori, specialmente quando sono in istato d'idrato, trasformandoli in ossidi intermedi od in maggiori, e questi a temperatura ordinaria. Ne abbiamo esempi notevoli negli idrati ferrosi e manganosi, che non si possono ottenere privi di ossido ferrico o manganico se non escludendo in modo assoluto l'affluire dell'aria.

Quando si opera a temperatura più o meno elevata, l'ossigeno tende a fissarsi sugli ossidi minori fintantochè li abbia convertiti in quelli tra gli ossidi superiori che hanno maggiore stabilità al grado di temperatura in cui si eseguisce l'operazione.

La coesistenza di un alcali agevola la fissazione dell'ossigeno ad un grado elevato, allorchè si può formare un acido metallico combinabile colla base. Calcinando insieme con potassa o soda in grande esuberanza uno degli ossidi del manganese, del cromo e del ferro, si formano gli acidi manganico, permanganico, cromico e ferrico.

Azione dei metalli sugli ossidi metallici. — I metalli mescolati con ossidi metallici e scaldati sino a reazione in recipienti chiusi, operano diversamente, a seconda della natura scambievole. I metalli avidi dell'ossigeno lo tolgono agli ossidi in cui il metallo vi è meno affine, oppure parte all'ossido se è tra i superiori, ed in questo caso si formano due ossidi, uno minore dell'ossido primitivo ed uno del metallo operante. Allorquando tra l'ossido che si forma dal metallo agente e l'ossido aggredito passa una certa affinità di combinazione, la reazione succede rapida da principio, poi si rallenta e poi si ferma, perchè si ingenera una combinazione la quale impedisce che il metallo rimasto peranco libero agisca sulla parte dell'ossido la quale non fu peranco intaccata.

Se l'aria può affluire sulla mescolanza dell'ossido e del metallo che reagiscono fra di essi, in allora il metallo libero ne attrae ossigeno piuttosto che dall'ossido, e quando l'ossido che si forma può far le veci di acido o di base verso l'altro ossido, l'azione procede più facile e rapida e si ottengono ossidazioni ad un grado che non si possono conseguire per fissazione diretta dell'ossigeno sul metallo sperimentato da solo.

Acqua ed ossidi metallici. — Succede reazione immediata tra gli ossidi anidri e l'acqua, quando principalmente sono tra i più solubili ed i più gagliardi, e la reazione si compie con sviluppo di calore. Gli idrati che ne derivano differiscono per aspetto e per qualità dagli ossidi anidri. Alcune volte non s'ingenera che un solo idrato, come per la calce $\text{CaO} + \text{H}^2\text{O} = \text{CaH}^2\text{O}^2$; mentre con altri ossidi il primo idrato formatosi rimane capace di combinarsi con altre molecole di acqua, come fanno la potassa e la soda.

Ma gli idrati metallici si ottengono assai più facilmente e si può dire per quasi tutti i metalli, allor-

quando si fa agire una base gagliarda sopra taluno dei sali del metallo; il precipitato che si forma consta dell'idrato metallico e quasi mai dell'ossido anidro.

Talvolta l'idrato metallico, a norma della proporzione di acqua che contiene in combinazione, corrisponde ad uno stato isomerico speciale del metallo a cui appartiene, come, ad esempio, gli idrati del sesquiossido di cromo, ciascuno dei quali trattato con un acido produce un sale particolare, diverso dai sali che sono formati dagli altri idrati coll'acido medesimo. Tuttavolta i quattro sali differenti derivati dai quattro idrati di cromo finiscono col tempo per trasformarsi nel sale dell'idrato di cromo più stabile, che è quello corrispondente alla formola $\text{Cr}^3\text{H}^6\text{O}^6 + 4\text{H}^2\text{O}$.

Classificazione degli ossidi metallici. — Si sogliono dividere in *sottossidi*, in *ossidi basici*, in *ossidi acidi* od *acidi metallici* ed in *sovrossidi*.

I sottossidi sono quelli che non si combinano cogli acidi, od almeno molto difficilmente, e che tendono a dividersi in metallo ed in un ossido maggiore.

Gli ossidi basici manifestano per funzione principale la proprietà di dare origine a dei sali quando sono in reazione cogli acidi. Si distinguono però in due sottoclassi, in quella cioè degli ossidi basici soltanto, ed in quella degli ossidi che sono capaci di fare le veci ora di basi, ora di acidi, come comunemente fanno i sesquiossidi.

Gli ossidi acidi o gli acidi metallici posseggono la funzione esclusiva di acido, come gli acidi dei metalli.

I sovrossidi portano questo nome perchè quando si espongono al calore, ovvero si mettono in reazione con un acido, perdono facilmente una parte del loro ossigeno convertendosi in ossido basico. Tale è il caso del perossido di manganese. Non si può dire che manchino assolutamente di tendenze alla combinazione; ma fungono più facilmente da acido che da base, come i sovrossidi di manganese e di piombo, onde il primo talvolta fa anche chiamato acido manganoso, ed il secondo porta di consueto il nome di acido piombico.

Dumas diede il nome di ossidi salini a quelli che sembrano risultare dalla combinazione di un ossido maggiore con un ossido minore dello stesso metallo.

Azione del solfo sui metalli e solfuri metallici.

Solfo e metalli. — Quando il solfo è ridotto in forma polverosa ed il metallo ugualmente, e se ne fa mescolanza in mortaio, dimenando per un certo tempo, talvolta si ottiene la combinazione immediata, come pel mercurio, per l'argento e pel rame. Il mercurio e l'argento si convertono in solfuri neri, senza però fenomeni notevoli di reazione; pel rame si hanno effetti più gagliardi, in quanto che, incominciata la combinazione, prosegue rapida e la ma-

teria si scalda fino ad arroventamento. Alcuni metalli che sono avidissimi dell'ossigeno, ad esempio il manganese, lo zinco ed il magnesio, rifiutano di combinarsi direttamente col solfo, ovvero gli si combinano con difficoltà.

Quando si ha il solfo in vapore, cioè alla temperatura in cui si mantiene gasificato, in allora i metalli gli si combinano con rapidità e forza, producendo effetti di combustione viva come fanno a un dipresso nell'ossigeno. Immergendo ferro e rame nel vapore di solfo, s'ingenerano immediatamente i solfuri corrispondenti con isviluppo di calore e di luce.

Anche il solfo fuso versato sopra certi metalli caldi produce combinazione immediata.

Acido solfidrico ed ossidi metallici. — L'acido solfidrico trasforma in solfuri quegli ossidi e idrati a temperatura ordinaria che sono solubili od i cui metalli tendono a combinarsi col solfo, come fa cogli ossidi alcalini e terralcalini, eccettuata la magnesia, o con quelli il cui metallo ha tendenza manifesta a convertirsi in solfuro, come gli ossidi di argento, piombo, mercurio, rame, ecc. Quando si fa intervenire il calore, in allora la reazione torna più sollecita e più generale, come fa cogli ossidi di ferro, di manganese e di zinco. Gli ossidi dell'alluminio, del glucinio, del magnesio ed altri o resistono pienamente, o non cedono che a stento.

Colore, odore e sapore dei solfuri metallici. — In genere i solfuri sono colorati in nero, in giallo, in bruno, in rosso; piuttosto rari sono gli scoloriti, quale il solfuro di zinco che è bianco. Comunemente non hanno odore proprio, e quando esalano l'odore dell'acido solfidrico, ciò significa che si scompongono in contatto dell'umidità, sprigionando il solfo in istato d'idrogeno solforato.

Soltanto i solfuri solubili hanno sapore in cui si sente quello dell'acido solfidrico.

Solfuri metallici al calore. — Molti solfuri si liquefanno al calore a temperatura meno elevata di quella in cui si fonde il metallo d'onde derivano. Parecchi sono volatili, ed in ispecie quelli dei metalli vaporizzabili. Calcinati in recipienti chiusi non si risolvono compiutamente nei loro componenti, fatta eccezione di qualcuno dei metalli nobili. Se contengono più molecole di solfo, in allora perdono una parte del solfo che distilla e si riducono ad un grado minore di solforazione: il solfuro di ferro, per esempio, si divide in solfo che distilla ed in solfuro minore.

I monosolfuri dei metalli alcalini o terralcalini tendono a ricevere più atomi di solfo in combinazione, onde si hanno i *polisolfuri*, somiglianti ai perioduri, poichè non hanno gradi corrispondenti di ossidazione pel metallo d'onde derivano. Versando una soluzione di un persolfuro alcalino in quella di un sale metallico (dei metalli pesanti), formasi un

persolfuro insolubile del metallo appartenente al sale. Furono poco studiati.

Ossigeno e solfuri metallici. — I solfuri alcalini e terroso-alcalini in contatto dell'aria assorbono l'ossigeno e tendono a convertirsi successivamente in iposolfiti, in solfiti ed in solfati. Tale propensione è tanto più manifesta allorché sono sciolti nell'acqua: mentre l'ossigeno separa una parte del solfo dal metallo, il solfo che si vien separando si unisce con una parte del solfuro non decomposto ed ingenera un polisolfuro; da ciò deriva che le loro soluzioni, scolorite da prima, vanno ingiallendo a poco a poco. Seguitando l'intervento dell'ossigeno, l'ossidazione si porta anche nel solfo, onde avviene formazione d'iposolfito e di solfato e separazione di solfo libero.

Acqua e solfuri metallici. — I solfuri metallici quando si preparano per via di fusione sono anidri e per lo più massicci; preparati per via di precipitazione sono fioccosi ed anche idratati; in questo stato reagiscono più agevolmente.

I solfuri dei metalli alcalini e terroso-alcalini sono solubili nell'acqua senza decomposizione; altri solfuri, come quelli di alluminio e di magnesio, si decompongono in contatto dell'acqua, con formazione di ossido metallico e d'idrogeno solforato; il numero maggiore non è solubile nell'acqua.

Ossidi e solfuri metallici. — Talvolta il solfuro metallico quando si trova in istato nascente, in contatto coll'ossido eccedente, dà origine ad un ossisolfuro insolubile, trasformabile per intero in solfuro in contatto dell'idrogeno solforato. In qualche caso il solfuro si combina con una parte del sale metallico indecomposto, e per tale riguardo sono notevoli i composti di questa maniera a cui dà nascimento il solfuro di mercurio.

● Gli idracidi agiscono coi solfuri dei metalli appartenenti al primo, secondo e terz'ordine della classificazione di Thenard, in guisa da sviluppare acido solfidrico e da formare combinazione del metallo col radicale dell'idracido.

Ossidi ed acidi ossigenati sui solfuri metallici. — Quando si calcinano gli ossidi metallici coi solfuri, qualche volta succede combinazione, onde s'ingenera un ossisolfuro; ma per lo più l'ossigeno dell'ossido aggredisce il solfo del solfuro, ne produce anidride solforosa, mentre rimane a residuo una lega dei due metalli ed un ossisolfuro metallico. Altre volte non si ottengono che anidride solforosa e metallo libero, come nella calcinazione dell'ossido col solfuro di piombo. Quando uno dei metalli forma coll'ossigeno una base gagliarda si suole produrre solfato di essa.

Gli acidi ossigenati, quando furono allungati coll'acqua, agiscono coi solfuri dei tre primi ordini nel modo che dicemmo per gli idracidi; allorché sono

concentrati e facili a cedere una parte dell'ossigeno, ossidano i solfuri o a freddo od a caldo, ingenerandone anidride solforosa od acido solforico, a norma dei casi, ed ossido metallico.

Leghe dei solfuri coi metalli. — Alcuni solfuri metallici sembrano inclinati a formar lega collo stesso metallo da cui derivano, onde si vede che il ferro può contenere una certa quantità, piccola, del proprio solfuro, dal quale riceve inagrimiento. Il solfuro d'antimonio fuso può sciogliere 13,2 per 100 di antimonio metallico, da cui si separa nell'atto della solidificazione.

Solfuri metallici in azione fra di essi. — A somiglianza degli ossidi, i solfuri metallici possono dividersi in solfobasi, solfacidi, sottosolfuri e sopra-solfuri. Si combinano insieme, in ispecie tra solfobasi e solfoacidi, ingenerando quei solfuri doppii a cui si diede il nome di solfosali. I solfuri basici solubili posseggono reazione alcalina, a somiglianza degli ossidi solubili, ed i solfoacidi la manifesterebbero acida qualora fossero capaci di sciogliersi nell'acqua.

Cloruri metallici.

Il cloro è più attivo dell'ossigeno per combinarsi coi metalli. Quando anche è in istato non nascente li intacca tutti, eccettuati l'oro e il platino, e forse anco il palladio ed il vanadio. Gli altri tutti cedono alla sua azione, purché ridotti in condizioni favorevoli a reagire. Certi metalli quando sono molto agglomerati gli resistono; tali sono il cromo, l'iridio ed il tungsteno, i quali furono creduti inattaccabili perché si sperimentarono in quello stato di forte coesione onde risultano quando si riducono dai loro ossidi mediante il carbone ed un fuoco violento.

Al cloro nascente non è metallo che possa resistere. Certi metalli sono tanto avidi del cloro, che gettati in polvere sottile in atmosfera di esso, vi si accendono e bruciano scintillando: tali sono l'antimonio e l'arsenico.

Sapore, odore e consistenza dei cloruri metallici. — I cloruri metallici, eccettuati quelli che sono insolubili, manifestano un sapore salino o metallico, a norma dei metalli da cui derivano. I cloruri dei metalli alcalini posseggono un sapore salso come il sale comune; quelli del mercurio, il metallico spiacevole dei sali mercuriali, ecc.

Per sé non danno odore se non quando sono volatili e si scompongono in contatto del gas acquoso.

I cloruri corrispondenti per composizione agli ossidi basici sono solidi; parecchi di quelli che corrispondono agli acidi metallici sono liquidi; altri che si ragguagliano ai sesquiossidi, hanno talvolta la consistenza del burro e sono igroscopici. Tendono ad assumere forma cristallina o per fusione, o per sublimazione, o per concentrazione del liquido in cui sono disciolti.

Cloruri metallici al calore. — Scaldando i cloruri in vasi chiusi, molti di essi si convertono in vapore senza scomposizione, poichè il cloro tende a rendere volatili i composti in cui partecipa. Tutta volta certi cloruri rimangono fissi ad un grado elevato di temperatura, come fa quello di argento. Qualche cloruro minore tende a dividersi in cloruro maggiore ed in metallo, come fa il cloruro rameoso. Certi cloruri superiori tendono, per lo contrario, a dividersi in cloruro minore ed in cloro libero, come i cloruri superiori del ferro e del manganese. Se cloro e metallo sono combinati con poca forza, si sdoppiano per la calcinazione nei proprii elementi: tali sono i cloruri di oro e di platino. Quasi tutti i cloruri volatili e non volatili per l'azione del calore si fondono in un liquido denso.

Ossigeno e cloruri metallici. — L'ossigeno atmosferico non iscompone i cloruri metallici, eccettuato il sesquicloruro di cromo, purchè il cloruro non sia di quelli che propendono a convertirsi in cloruro maggiore cedendo una parte di metallo all'ossigeno.

L'ossigeno puro condotto in afflusso sui cloruri metallici roventi non intacca quelli dei metalli dell'ordine primo, scompone quelli dei quattro ordini seguenti, poco o nulla facendo sui cloruri dell'ordine sesto. Il metallo è convertito in ossido ed il cloro si svolge libero.

Cloruri metallici in contatto dell'acqua e dell'umidità. — Un certo numero di cloruri metallici, bagnati con un poco di acqua, s'idratano da prima, e poi si sciolgono senza soggiacere a scomposizione; per taluno succede che volendo diluirli con altr'acqua, immediatamente si scompongono in ossicloruro insolubile ed in acido cloridrico che trae seco in soluzione una parte del cloruro.

Comunemente quei cloruri che si comportano nel modo indicato fumeggiano quando sono esposti all'aria, perchè esalano vapori i quali in contatto del gas acquoso soggiacciono a decomposizione, con che s'ingenera acido cloridrico ed ossicloruro metallico i quali precipitano in mezzo all'aria ed hanno l'apparenza del fumo. Se il cloruro non volatilizza ma tende a scomporsi coll'umidità, l'ossicloruro rimane fisso e si svolge soltanto vapore cloridrico.

Devesi attribuire all'intervento dell'umido atmosferico la facilità onde parecchi cloruri metallici, sebene non decomponibili dall'ossigeno puro, tutta volta si convertono in ossido metallico più o meno profondamente allorchando sono calcinati in contatto dell'aria. Il vapore acquoso reagisce coi medesimi, aiutato dalla temperatura elevata, di modo che si svolge acido cloridrico e ne rimane dell'ossicloruro.

Per l'intervento eziandio dell'acqua avviene che i cloruri ottenuti per via umida si possono trasfor-

mare in cloruri anidri difficilmente, dacchè l'acqua che contengono in istato d'idratazione, nell'atto in cui si svolge per effetto del calore, li decompone nella maniera che abbiamo indicata.

Solubilità dei cloruri metallici. — Quasi tutti i cloruri metallici sono solubili nell'acqua; fanno eccezione i cloruri mercurioso e rameoso ed il cloruro di argento.

I cloruri anidri generalmente prima di sciogliersi s'idratano, onde succede sviluppo di calore allorchando si bagnano con acqua. I cloruri alcalini sembrano fare eccezione.

Qualche cloruro agglomerato per l'alta temperatura si rifiuta di sciogliersi; tra di essi il sesquicloruro di cromo merita di essere citato per la sua singolare proprietà di rendersi solubile in breve quando si aggiunge all'acqua una lievissima dose di protocloruro.

In tal caso il protocloruro agisce sul sesquicloruro anidro per convertirsi in sesquicloruro idratato; incominciata la reazione, seguita con rapidità e con sviluppo di calore perchè ogni molecola di protocloruro che si trasforma in sesquicloruro idratato fa svolgere il calore di combinazione coll'acqua. Alcuni cloruri sono solubili anche nell'alcole e nell'etere; il protocloruro di rame è solubile nell'acido cloridrico e nell'ammoniaca, e il cloruro d'argento si scioglie un poco nel detto acido e copiosamente nell'ammoniaca senza scomporsi.

Circa allo stato dei cloruri metallici sciolti nell'acqua, fu fatta questione se vi si trovino intatti, ovvero decomposti convertendosi in acido cloridrico ed in idrato metallico solubile. Dumas crede in proposito che quei cloruri i cui metalli producono basi coll'ossigeno, si sciolgano senza scomporsi, mentre gli altri il cui metallo produce coll'ossigeno un acido, nello sciogliersi si decompongono, decomponendo contemporaneamente una parte dell'acqua. Per esempio, i cloruri alcalini, quelli di ferro, di rame e di zinco si sciolgono inalterati, mentre i cloruri di arsenico nello sciogliersi si sdoppierebbero in acido cloridrico e nell'acido dell'arsenico corrispondente al grado di clorurazione.

Solfo e cloruri metallici. — Il solfo in vapori intacca i cloruri metallici, eccettuati quelli dei metalli alcalini, ingenerandone cloruro di solfo e solforando i metalli.

Agisce più energicamente che non l'ossigeno sui cloruri dei metalli dell'ordine sesto, che trasforma in solfuri.

Cloruri doppi. — I cloruri metallici furono divisi da Bonsdorff e Polidoro Boullay in cloroacidi ed in clorobasi, perchè si combinano tra di loro a somiglianza degli ossidi e degli acidi ossigenati, formando uno le veci di basi e l'altro di acidi.

I cloruri alcalini e terrosoalcalini sono basici;

acidi i cloruri ferrico, manganico, mercurico, aurico, platinico, zincico, dell'arsenico, dell'antimonio, ecc.

Qualcuno dei cloruri metallici si combina coll'acido cloridrico e con qualche cloruro metalloidico; conosciamo di fatto una combinazione cristallizzata del bicloruro di mercurio coll'acido cloridrico, ecc.

Bromuri e ioduri metallici.

Il bromo si combina direttamente con molti metalli, e la combinazione succede in qualche caso con sviluppo di calore e di luce. I bromuri metallici somigliano per molti lati, cioè per l'aspetto, le forme cristalline, la solubilità, la vaporabilità, ecc., ai cloruri corrispondenti.

L'iodio pure si unisce direttamente con molti metalli, e gli ioduri che ne risultano somigliano ai bromuri ed ai cloruri. Tuttavia, siccome l'iodio è meno fornito di affinità gagliarde in paragone del cloro e del bromo, perciò le sue combinazioni avvengono con fenomeni meno manifesti e gli ioduri sono meno stabili.

I bromuri sono scoloriti come i cloruri; gli ioduri in parecchi casi posseggono un colore loro proprio. Mentre i cloruri e i bromuri di argento, di piombo e di mercurio sono bianchi o lievissimamente giallognoli in certe condizioni, gli ioduri corrispondenti posseggono od un giallo paglierino, od un rosso vivace, od un verde cupo.

Calore sui bromuri e ioduri metallici. — Scaldandoli in recipienti chiusi si fondono e svaporano, ad eccezione di pochi; quelli di alcuni metalli dell'ordine sesto facilmente si risolvono nei loro componenti. Qualcuno, a somiglianza dei cloruri, per l'azione del calore abbandonano una parte del metalloide od una parte del metallo.

Quando si opera la calcinazione all'aria libera i bromuri e gli ioduri si scompongono più facilmente che non fanno i cloruri corrispondenti; i bromuri di magnesio e di zinco sprigionano bromo e forniscono a residuo magnesia od ossido di zinco; cogli ioduri la decomposizione è anche più agevole, di modo che si alterano parzialmente, svolgendo l'iodio libero perfino quelli dei metalli alcalini e terrosoalcalini.

Solubilità dei bromuri e degli ioduri metallici. — Non corre molta differenza tra la loro solubilità e quella dei cloruri, tranne che gli ioduri si dimostrano alquanto più solubili.

Noteremo una singolare proprietà dei bromuri e degli ioduri metallici alcalini, che è quella, quando sono disciolti, di ricevere in soluzione una quantità ragguardevole del loro proprio metalloide, il quale conserva la maggior parte delle proprietà che gli sono speciali come quando è disciolto nell'acqua semplice. Fu discusso tra i chimici se il bromo e l'iodio scolti in eccedenza si debbano riguardare combinati o semplicemente disciolti; se non che da

indagini moderne si propende a credere che si trovino in vera combinazione e formino de' perbromuri e de' perioduri somiglianti ai persolfuri.

Acidi ossigenati sui cloruri, bromuri e ioduri metallici. — Gli acidi ossigenati, molto potenti quando sono fatti agire su taluno di detti composti, tendono immediatamente a decomporli in modo da svolgerne l'idracido corrispondente. Tuttavia si conoscono alcuni cloruri, bromuri e ioduri che loro resistono o totalmente od entro certi limiti, come, ad esempio, i cloruri, gli ioduri e bromuri di argento e di mercurio.

Se l'idracido che può risultare dalla decomposizione non è molto stabile, come, ad esempio, l'acido iodidrico, anche in allora l'acido ossigenato, quantunque di una certa stabilità, può reagire con esso in modo da conseguirne effetti di riduzione. L'acido solforico concentrato, versato sopra un ioduro alcalino, dà origine a iodio libero, ad acido solforoso e perfino a solfo libero, onde la formazione di solfuro d'iodio. Operando sui cloruri in cambio degli ioduri non succede decomposizione fra i due acidi, perchè l'acido cloridrico è assai più stabile dell'iodidrico. Quando l'acido ossigenato tende a cedere una parte del proprio ossigeno, in allora nel decomporre i cloruri, i bromuri o ioduri ingenera quei prodotti a cui darebbe nascimento mescolandolo direttamente coll'idracido libero. L'acido nitrico sugli ioduri ne separa tutto l'iodio, mentr'esso si trasforma in qualche ossido dell'azoto, e quando sovrabbonda aggredisce anche l'iodio già isolato, convertendolo in acido iodico. Operando sui cloruri forma l'acqua regia, come pure dà origine ad una specie d'acqua regia coi bromuri. Fra gli acidi ossigenati gagliardi, l'acido fosforico è notevole perchè resiste compiutamente alla riduzione, di modo che non si vede mai trasformarsi in acido solforoso quando agisce sugli ioduri metallici.

Fluoruri metallici.

I fluoruri metallici somigliano per l'aspetto ai cloruri; buona parte di essi è solubile nell'acqua e cristallizzabile. Trattandoli cogli acidi si decompongono sviluppando acido fluoridrico. Quando si adopera l'acido nitrico s'ingenera una specie di acqua regia di molta forza, per cui parrebbe che una parte dell'idracido si decomponga con formazione successiva di qualche composto nitrofluorico analogo ai composti nitroclorici, che pigliano nascimento tra l'acido nitrico e l'acido cloridrico.

I fluoruri sono per lo più solidi e fissi a temperatura comune; tuttavia taluno di quelli che corrispondono ad acidi metallici è liquido e volatilissimo. Calcinati in recipienti chiusi, purché anidri, non soffrono alterazione; pochi si sublimano; tutti gli altri rimangono fissi od al più si fondono. Quando la calcinazione si fa all'aria, siccome in tal caso affluisce gas

acquoso, si scompongono svolgendo vapori di acido fluoridrico e lasciando a residuo un ossido ed un ossifluoruro metallico.

Solubilità dei fluoruri metallici. — Quando si sciolgono i fluoruri in iscarsa quantità di acqua, per lo più non succede decomposizione. Diluendo si scompongono in acido fluoridrico ed in ossicloruro che precipita, fatta però eccezione dei cloruri alcalini.

Quando si evapora una soluzione di un fluoruro, il vetro rimane corrosivo, perché si va separando acido fluoridrico che reagisce sui silicati del vetro. Per scioglierli intatti è necessario far uso di acqua contenente acido fluoridrico libero; evaporando tale soluzione l'acido fluoridrico solvente si dissipa e ne rimane il fluoruro neutro, che in cambio di cristallizzare assume la forma gommosa.

Tendenza dei fluoruri alla combinazione. — I fluoruri metallici tendono a combinarsi fra di essi quasi con quell'avidità che fanno gli acidi ossigenati cogli ossidi metallici. Da ciò venne che parecchi chimici collocarono il fluore nella famiglia degli ossacei; se non che la grande somiglianza che passa tra fluoruri e cloruri fa propendere a considerarlo come uno degli alogeni.

Idruri metallici.

Poca è l'affinità dell'idrogeno pei metalli, di modo che scarsissimo è il numero degli idruri metallici. La combinazione tra idrogeno e metalli non avviene mai, tranne il caso in cui si riscontrano, in istato nascente. Può anzi dirsi che si conosce un solo idruro metallico, cioè quello di rame, poichè gli idruri di arsenico e di antimonio appartengono piuttosto alla classe corrispondente dei composti dell'azoto e del fosforo, cioè a quella dell'ammoniaca e della fosfina.

L'idrogeno, siccome possiede indole metallica, sembra piuttosto inchinevole a formare lega coi metalli direttamente, come fu osservato pel palladio, pel platino e pel niccolo (vedi IDROGENO OCCLUSO, a pag. 70).

Idrogeno sugli ossidi, solfuri e cloruri metallici. — Quando si dirige una corrente d'idrogeno secco su taluno di detti composti, purchè portati a temperatura sufficientemente elevata, esso manifesta un'azione riduttiva gagliarda: non intacca gli ossidi, solfuri e cloruri di grande stabilità, ma rispetto agli altri tutti ne rende libero il metallo ingenerando contemporaneamente acqua, acido solfidrico od acido cloridrico, a norma del composto su cui agisce.

Azoturi metallici.

L'azoto, meno qualche caso, non si combina direttamente coi metalli; gli azoturi si formano per lo più quando l'azoto nascente si trova in contatto di un metallo libero. Facendo agire l'ammoniaca cogli ossidi e coi cloruri metallici, il cianogeno o l'acido

cianidrico cogli ossidi metallici, si hanno gli azoturi.

Gli azoturi sono talvolta molto instabili, per cui basta un colpo di martello per provocarne l'immediata e violenta scomposizione; altre volte sono stabilissimi, come gli azoturi di ferro e di titano; anzi quello di titano fu tenuto come metallo puro, per la sua grande stabilità ed anche per l'aspetto metallico.

Tutti gli azoturi metallici sono solidi, insolubili, insipidi e inodorosi; taluno di essi è volatile a temperatura elevata, come l'azoturo di potassio; taluno di essi ha l'apparenza metallica.

In generale sono corpi neutri; tuttavolta l'azoturo di mercurio Az^2Hg^2 e quelli di rame, argento, ecc. insomma i metallo-ammonii fungono le veci di base. Quando l'azoturo s'ingenera tra l'ammoniaca e gli ossidi metallici, l'azoturo risultante possiede composizione analoga a quella dell'ammoniaca, dacchè il metallo sostituisce l'idrogeno valenza per valenza, e il gruppo rimane nello stato tipico. I metalli bivalenti danno origine ad azoturi corrispondenti al primo grado di condensazione del gruppo ammoniacale. Spesse volte l'idrogeno è sostituito solo parzialmente dal metallo, onde in allora il prodotto prende il nome d'ammiduro.

Certi azoturi metallici si combinano direttamente coi metalli e colle leghe metalliche, od almeno vi si disciolgono per fusione e vi rimangono uniformemente diffusi, trasfondendo robustezza ed una certa agrezza al metallo.

Quando gli azoturi metallici si fanno reagire cogli acidi minerali allungati sufficientemente, si scompongono, producendo ammoniaca ed ossido metallico, che rimangono sciolti nell'acido in istato di sali.

Fosfuri metallici.

Il fosforo a temperatura comune si dimostra inattivo sui metalli; convertito in vapore e condotto sui metalli del primo, secondo, terzo e sesto ordine, e sopra taluno di quelli degli ordini non ricordati, si combina immediatamente, perchè l'operazione faccia ad un grado sufficiente di calore, e purchè in certi casi questo non sia troppo elevato.

La combinazione diretta del fosforo succede con rapidità e qualche volta con isviluppo notevole di calore e di luce.

Molti fosfuri si preparano per via di riduzione, cioè calcinando in crogiuolo chiuso un fosfato metallico mescolato con carbone; altre volte si formano digerendo del fosforo in una soluzione metallica; caso nel quale il fosforo in parte si acidifica riducendo il metallo del sale, con cui altra parte si combina ingenerando un fosfuro metallico.

Consistenza, colore, odore, ecc. dei fosfuri metallici. — Sono solidi, insolubili, talvolta opachi e bruni, talvolta di colore chiaro e di aspetto metal-

lico, quando furono preparati per via secca e soggiacquero a fusione od a forte agglomerazione. Non hanno odore, se non che quando sono decomponibili dall'umidità; stando in contatto dell'aria o bagnandoli, svolgono odore d'idrogeno fosforato.

Calcinandoli in recipienti chiusi si fondono, o rimanendo fissi quando s'inalza la temperatura, o decomponendosi: due soltanto svaporano senza decomporci. Quelli che sono più fosforati cedono una parte del fosforo, indi rimangono inalterati, per quanto la calcinazione sia gagliarda.

Il fosforo d'argento allorché sia fuso può sciogliere una nuova quantità di fosforo, dal quale si separa durante il raffreddamento; altri, tra cui quello di ferro, si allega col ferro metallico.

Ossigeno e fosfuri metallici. — Alcuni fosfuri metallici appena sono posti in contatto dell'aria si accendono e si ossidano; altri, e sono i più, per ossidarsi hanno d'uopo del calore; il fosforo si converte in acido fosforico e il metallo in ossido. Quattro di essi, cioè quelli di cromo, di nichelo, di cobalto e di manganese, quando furono preparati per riduzione a temperatura elevatissima, rimangono inalterati allorché si arroventano all'aria libera; quello di manganese resiste perfino alla fiamma ferruminatoria, ma gli altri tre le cedono.

Fosforo ed ossidi metallici. — Il fosforo scaldato cogli ossidi metallici poco stabili li disossida. Quando gli ossidi sono stabili toglie ossigeno ad una parte, ingenerando fosforo metallico ed acido ipofosforoso, il quale si combina alla parte dell'ossido non decomposto, formando un ipofosfito, il quale per l'azione crescente del calore perde fosforo e si converte in fosfato.

Quando si scalda fosforo con soluzione concentrata di un alcali, o con calce o barita bagnate, si hanno effetti somiglianti, tranne che il fosforo metallico ingeneratosi si scompone in contatto dell'acqua e svolge idrogeno fosforato. Immergendo il fosforo nei sali di quei metalli che sono di facile riducibilità, opera come riduttore, con separazione di metallo libero o di un fosforo metallico. Agisce nel detto modo coi sali d'oro, di platino, d'argento, di mercurio e perfino con quei di rame.

Carburi metallici.

I carburi metallici saturi di carbonio sono o neri o bruni e qualche volta colorati di bigio o di giallo. In forma di polvere o di lamelle lucenti, pigliano aspetto metallico pel fregamento del brunitoio: in qualche raro caso si mostrano cristallizzati. Insolubili, insipidi, inodori, non vaporabili, sono infusibili per lo più in istato puro, più facili a fondersi quando sono mescolati con metallo libero. Uno solo, cioè quello del potassio, può essere scomposto dall'acqua.

Tutti, ad eccezione del carburo d'oro, e questo

pur anco in parte, prendono fuoco ed abbruciano coll'aiuto del calore e dell'ossigeno, e ardono come l'esca o come materia infiammabile. Parecchi dopo gagliarda calcinazione acquistarono grande resistenza agli agenti chimici; per esempio, agli acidi solforico e cloridrico.

Il carbonio mostra un'affinità speciale pei metalli dell'ordine sesto, onde basta esporre il metallo ad una fiamma carburante perché avvenga la combinazione.

I carburi metallici palesano poca disposizione a combinarsi con altri composti pure metallici, mentre propendono a combinarsi coi metalli liberi, od almeno a disciogliersi nelle loro masse fuse.

Carbonio con ossidi, cloruri e solfuri metallici. — Il carbonio quando vi concorre il calore acquista proprietà potentissima di deossidare, tanto che rende liberi perfino il potassio ed il sodio dagli ossidi rispettivi.

Sembra che sia inerte sui cloruri metallici, mentre opera sui solfuri, riducendoli ad un grado minore di solforazione, come fa col bisolfuro di ferro, che riduce a protosolfuro ingenerando contemporaneamente solfuro di carbonio.

Siliciuri e boruri metallici.

Comunemente hanno apparenza di sostanze metalliche; sono solidi, splendidi, duri, fissi, talvolta di facile alterazione e talvolta di difficile decomposizione. Non tendono a combinarsi né cogli ossidi né coi cloruri, ecc., e piuttosto si uniscono coi metalli per fusione, come fanno i carburi.

METALLURGIA (sin.: ingl. *Metallurgy*; ted. *Hüttenkunde*) (chim. teen.). — La parola *metallurgia* abbraccia quell'insieme di metodi e di procedimenti su cui si fonda l'arte di estrarre industrialmente i metalli dai rispettivi minerali, di fonderli e di purificarli. È oltremodo difficile fissare i primordii della metallurgia, perdendosi l'origine sua nella oscurità delle tradizioni mitologiche e bibliche. Ebbe sua culla nell'estremo Oriente, ed i varii simulacri delle deità pagane dei tempi d'Osiride e dei Faraoni ci attestano come le elaborazioni metallurgiche fossero molto in fiore presso i popoli dell'Alto Egitto. Dagli Egizii le pratiche metallurgiche si trasmisero alla Grecia ed alle numerose sue colonie; i Fenicii le sparsero col loro commercio nelle diverse regioni del vecchio mondo, ed altrettanto fecero colle loro guerre i Cartaginesi ed i Romani. La Roma antica, infatti, trasse gran parte delle sue ricchezze e del suo splendore dalla coltivazione delle miniere e dalla lavorazione dei metalli.

Se noi seguiamo la storia di dett'arte nell'era nostra vediamo successivamente scoprirsi i tesori mineralogici della Germania e di tutte le regioni nordiche dell'Europa; troviamo il lavoro delle mi-

niera naturalizzato nella Scandinavia fin dai primi secoli dopo Cristo, intraprendersi le escavazioni dei ricchi giacimenti dell'Hartz nell'anno 970, quelle della Svezia nel 1200, ed in sul finire del decimoterzo secolo quelle della Norvegia e di una parte del Belgio. Sempre però, fin qui, la metallurgia si mantenne nel più assoluto empirismo; i suoi procedimenti costituivano un segreto ed un privilegio di poche famiglie degradate, che se li trasmettevano di padre in figlio, come un'eredità d'infamia.

Verso il 1500 la metallurgia entra in una nuova fase; l'alchimia si affatica a penetrare i segreti delle metallurgiche operazioni per appropriarseli. I potenti imprendono a favorire l'arte che loro arreca ricchezze, ed essa è riabilitata e cessa di essere indegna ed infamante. In mezzo alle aberrazioni degli adepti, i quali si logorano alla ricerca della *grand'opera*, s'intravedgono le proprietà dei metalli, e si assegnano loro speciali virtù. L'età di mezzo fu, come è noto, per la scienza un'epoca d'investigazione, di pazienti e faticosi lavori, di continui cimenti per correr dietro a seducenti chimere. Il trattato *De re metallica* di Agricola, la *Physica subterranea* di Beccher ci offrono un saggio delle strane idee di quei tempi intorno al trattamento dei metalli, i quali vi sono considerati come manifestazioni diverse di un principio unico, specie di elemento primordiale, o quintessenza del principio delle materie artificiali ed infiammabili. Tuttavia anche durante siffatte aberrazioni i fenomeni metallurgici si moltiplicano, la pratica entra a poco a poco in possesso di nuovi processi, si addivene ad una più razionale interpretazione dei fenomeni metallurgici, ed è riconosciuta la vacuità di certe ipotesi, solo frutto di troppo feconde immaginazioni. L'impronta di tale epoca noi la troviamo in una serie di libri, che leggonsi ancora al presente con molto interesse: rammentiamo fra gli altri il Trattato sulla pirotecnia e la metallurgia del Biringucci da Siena, il *Regnum subterraneum* dello Swedembourg, e le memorie di Margraff, di Réaumur, di Bergman, di Duhamel, di Jars, ecc. Vennero infine le capitali scoperte di Lavoisier, e da quel giorno vediamo la metallurgia procedere d'un passo anche più rapido e più sicuro nella via del progresso, ed arrivare anzi a tal punto, da dividere colla chimica stessa l'onore del rinnovamento della scienza. Contribuirono in ispecie ad illustrarla in tale ultimo periodo i nomi di Monge, di Lampadius, di Karsten, di Hassenfratz, di Berthier, di Ebelmen, di Bessemer, di Siemens, di E. Sainte Claire-Deville, ecc.

Definizione preliminare necessaria. — La voce *minerale*, che adopraasi ad ogni istante nel linguaggio metallurgico, richiede anzitutto una definizione, siccome quella che ha un valore tutt'affatto convenzionale e relativo. È infatti il titolo o la valenza in me-

tallo che costituiscono il minerale, nello stretto senso della parola; ora, i metalli avendo valori disparatissimi, il titolo richiesto perché una roccia metallifera possa considerarsi qual minerale, varierà altresì fra limiti molto estesi.

Prendiamo ad esempio i *minerali di ferro*. Molte rocce contengono da 10 a 15 per 100 di ferro, ma non potrebbero con ciò essere classificate fra i minerali, giacché il prezzo del ferro è relativamente così esiguo da richiedere un titolo doppio, o il 25 per 100, perché si possa intraprenderne il trattamento colla speranza di un utile; il titolo poi del minerale dovrà essere, in massima, tanto più elevato, quanto più difficile ed onerosa ne è l'escavazione, e dovrà perciò richiedersi un titolo maggiore per i minerali in roccia che non per quelli d'alluvione. Il prezzo della mano d'opera e quello del combustibile, la più o meno facile viabilità e le condizioni igieniche locali sono altrettante circostanze che tutte concorrono, insieme alle sopracennate, per determinare ciò che diremo il titolo utile di un minerale. Così da certe vestigia che incontriamo oggidì ancora presso di noi ed in ispecie nelle regioni montuose dell'alto Piemonte (circondario d'Ivrea e d'Aosta) risulta che i Romani coltivavano minerali di rame il cui titolo doveva essere inferiore della metà a quello che presentemente è necessario; e ciò si spiega dal tenuissimo costo del combustibile e della mano d'opera, in que' tempi di foreste e di schiavi; nel secolo decorso il prezzo del piombo era tale, che qualunque galena argentifera, per quanto poverissima, poteva essere trattata con beneficio, mentre che il deprezzamento dei piombi provocato poi dalla produzione inglese e spagnuola determinò l'abbandono di una gran parte di tali giacimenti.

Giacimenti metalliferi. — I giacimenti metalliferi si possono dividere in due classi distinte:

1° *Giacimenti regolari*, subordinati a certe condizioni di forma e di direzione.

2° *Giacimenti irregolari*, le cui forme sono indefinibili e che sono tutt'al più subordinati a certe condizioni di giacitura.

Ai giacimenti regolari appartengono i *filoni*; gli irregolari comprendono gli *ammassi*, le *mandorle* o le *vene*.

I *filoni* sono masse minerali appiattite e comprese fra due piani quasi paralleli che tagliano la stratificazione dei terreni in cui si trovano; possiamo rappresentarli come *fenditure* o *crepacci* più o meno considerevoli avvenuti nella corteccia del globo, e riempiti posteriormente da minerali rocciosi o ganghe e ben sovente metallici; la giacitura di un filone non ha perciò alcun rapporto colla stratificazione del suolo, come la sua composizione ne è quasi sempre tutt'affatto distinta.

Gli *ammassi*, le *mandorle* e le *vene* non hanno

forme né giaciture determinate, e, quanto alla loro origine geologica, è ammesso sia uguale a quella dei filoni.

Qualunque sia la forma del giacimento, i minerali metallici, salve poche eccezioni, vanno sempre commisti a sostanze di natura silicea, calcare, argillosa, ecc.; si compongono, in altri termini, di minerale propriamente detto, e di ganga, di materia utile e materia inerte, la quale ultima è, nel più dei casi, in notevole preponderanza sulla prima. Poco conveniente e talvolta anche impossibile sarebbe perciò di sottoporli al trattamento di riduzione, senza prima eliminare con una scelta a mano e con mezzi fisici e meccanici la maggior parte della materia inerte. La metallurgia abbraccia per conseguenza due ordini di operazioni: le meccaniche e le chimiche; le prime comprendono la frangitura, la cernita, la lavatura, ecc. e costituiscono nel loro insieme ciò che chiamasi la *preparazione meccanica dei minerali*; le operazioni chimiche sono l'arrostitimento e la fusione, per le quali i metalli vengono ridotti ed isolati dalle loro combinazioni ossidate o solforate e dalle materie estranee e ganghe che la preparazione meccanica non era giunta ad eliminare.

Preparazione meccanica dei minerali.

I procedimenti meccanici dell'industria metallurgica hanno essenzialmente ad iscopo di sminuzzare il minerale e di separarne poscia la parte buona dalla sterile, il minerale, propriamente detto, dalla ganga.

Nel maggior numero dei casi il minerale grezzo è ridotto prima col martello in frammenti di alcuni centimetri di lato, sottoposto ad una cernita a mano, che lo divide in minerale ricco, che può subire immediatamente il trattamento metallurgico; in minerale povero da sottoporsi ai trattamenti meccanici di concentrazione, ed in parte sterile da rigettarsi.

La grossezza dei frammenti deve essere regolata in modo, che le parti metallifere disseminate in particelle e noduli cristallini restino, per quanto si può, scoperti e separati dalle ganghe, le quali verranno poi eliminate coi successivi trattamenti meccanici. La prima e più essenziale operazione è quindi il *frangimento*, il quale vuol essere regolato in condizioni speciali per ciascuna varietà di minerale.

Per determinare tali condizioni il direttore dei lavori dovrà anzitutto indagare il modo di disseminazione e di aderenza dei composti metalliferi, onde non eccedere, né arrivare ad un grado di sminuzzamento il quale potrebbe essere lavoro inutile non solo, ma anche sfavorevole per le ulteriori operazioni. Infatti nel frangimento col martello è facile osservare che la maggior parte delle combinazioni metalliche sono crude e fragili, mentre che le ganghe sono, in generale, più tenaci (eccettuate la biritina e la fluorina). Ne risulta intanto una quantità

notevole di minerale minuto, il quale sarà, in generale, più ricco di quello in grossi grani, e che nelle ulteriori operazioni, nelle lavature in ispecie, va in gran parte perduto.

Pel passato eseguivasi la cernita a mano con cura anche troppo minuziosa, ed i frantumi venivano persino isolati secondo la ganga che vi dominava; presentemente invece si preferiscono tutti quei mezzi che valgono a ridurre la proporzione della mano d'opera, vogliam dire i mezzi meccanici.

Il trattamento meccanico dei minerali non ha, a dir vero, che un'importanza relativa; si potrebbe sopprimerlo in molti casi, e se ne modifica ben sovente l'applicazione secondo il valore del combustibile. Si può, infatti, ammettere come principio generale che la preparazione meccanica dei minerali ha soprattutto per oggetto di risparmiare il combustibile, eliminando la parte sterile che occorrerebbe di riscaldare e di fondere anche senza alcun profitto; ma siccome, d'altra parte, la preparazione meccanica dei minerali richiede pur essa un non lieve dispendio, si comprenderà facilmente che il trattamento meccanico sarà considerato come oggetto fondamentale colà soltanto, dove è a caro prezzo il combustibile, e che perderà, per contro, della sua importanza dove il combustibile abbonda. Giova però non dimenticare che taluni minerali vogliono essere ridotti al massimo possibile di tenuità meccanica, essendo ciò indispensabile per le reazioni che devono poscia subire. Tale è il caso dei minerali d'argento che si trattano col procedimento di amalgamazione.

Le operazioni cui l'arte metallurgica ricorre per separare le parti metallifere dei minerali dalle ganghe in cui trovansi disseminate, si compendiano e si susseguono nell'ordine seguente:

1° Frantumare il minerale, riducendolo in pezzi la cui grossezza sarà, per quanto possibile, proporzionale a quella delle particelle metallifere che trattasi di isolare;

2° Classificare il prodotto della frangitura in grani di grossezza, per quanto si può, uniforme;

3° Procedere alla separazione dei grani metalliferi da quelli della ganga, traendo partito della differenza di peso specifico che per lo più esiste fra le due specie di grani.

Gli apparecchi ed i meccanismi applicati alla preparazione meccanica dei minerali si possono, per conseguenza, dividere nelle tre seguenti classi:

1° Apparecchi che servono a rompere ed a macinare i minerali;

2° Apparecchi destinati alla classificazione dei grani;

3° Apparecchi di lavatura che servono essenzialmente alla eliminazione delle ganghe.

Gli apparecchi per la preparazione meccanica si

costruivano in addietro sul sito stesso da appositi legnaiuoli; tutti, infatti, erano di legno, e tal sistema aveva per sé il vantaggio, che i particolari delle costruzioni potevano di leggieri essere modificati secondo le circostanze e le osservazioni degli uomini tecnici.

Da una ventina d'anni però l'accennato sistema si va gradatamente modificando colla introduzione di apparecchi di ferro e di ghisa, meno voluminosi e di una condotta più regolare. Le condizioni di costruzione di cotali apparecchi non possono più essere con tanta facilità modificate, ma si possono scegliere quelli che paiono meglio adatti al minerale da trattarsi.

Operazioni preliminari. — Per lo più i minerali sono sottoposti ad una prima e grossolana cernita entro la stessa galleria di escavazione; si elimina così, per quanto si può, la parte sterile, onde risparmiare inutili spese di trasporto. Tal lavoro però non è possibile che nelle gallerie spaziose dei grandi distretti minerarii, siccome quelli dell'Hartz, di Almaden, ecc. Nelle escavazioni comuni il primo lavoro si compie alla bocca della galleria e sulla piccola aia o piattaforma che d'ordinario vi si trova. Qui il minerale, frantumato mediante il martello, viene per lo più diviso in tre parti: la prima si compone dei frammenti abbastanza ricchi perchè possano essere trattati immediatamente; la seconda contiene quei frammenti che richiedono un ulteriore lavoro di purificazione meccanica; la terza è formata di tutti quei pezzi i quali o sono affatto sterili, ovvero contengono parti metallifere in troppo esigua quantità, da non offrire un adeguato compenso. Riguardo a quest'ultima porzione, è tuttavia buona regola di ammucciarla in un sito in cui non possa andar dispersa, potendosi tosto o tardi, e col progressivo miglioramento dei processi, trovare sufficiente tornaconto a trattarla. Sono frequenti nella mineralogia e nella metallurgia i casi di ripresa di residui rigettati già siccome inutili.

I pezzi ridotti col martello alla grossezza di circa 10 a 15 centimetri sono allora portati alle officine di preparazione, dove subiscono in molti casi un nuovo frangimento col martello ed una nuova cernita più minuziosa delle precedenti, e che ha per iscopo di semplificare ancora maggiormente le operazioni successive.

Apparecchi di frangimento e di triturazione.

Gli apparecchi che a tal uopo s'impiegano sono diversi, secondo la durezza del minerale ed il grado di tenuità cui vuolsi ridurre. I principali sono: 1° il *rompitoio a pestelli* (bocard); 2° le *macine a cilindri*; 3° le *macine verticali ed orizzontali*; 4° lo *smiuzzatore americano* e quello di Carr.

Rompitoio a pestelli. — L'organo essenziale di

questo apparecchio è il pestello (figure 159 e 160), formato da un travicello di legno o da una barra di ferro portanti al loro estremo inferiore una testa di ghisa B. Detto pilone s'inalza, sollevato dal dente C, e ricade poscia libero sull'incavo o *truogolo* D, rompendo e smiuzzando il minerale che vi si trova. Le parti polverizzate per l'urto continuo della massa battente vengono trascinate da una corrente d'acqua; rarissimamente si opera a secco.

Gli elementi variabili di un rompitoio a pestelli sono: il numero ed il peso dei piloni, l'altezza della loro caduta ed il numero delle cadute nell'unità di tempo. I quali elementi si fanno variare secondo la natura del minerale. Generalmente il peso dei piloni varia da 50 a 250 chilogr.; l'altezza della caduta varia da 10 a 30 centimetri. Nelle miniere di Cornovaglia i travicelli hanno 0^m,15 di larghezza e 0^m,12 di grossezza, e colla testa o massa battente pesano da 140 a 160 chilogr. I travicelli sono uniti in serie di 3 o 5, e formano così ciò che dicesi una *batteria*. Il numero dei colpi varia d'ordinario da 20 a 60 per minuto. Il pavimento del truogolo è di ghisa o di pietra; nel primo caso ha una grossezza di 10 a 12 centim., nel secondo è formato di rottami di pietra ben battuti del cozzo ripetuto degli stessi piloni, e formanti uno strato di 40 o 50 centim. di altezza. L'ultima disposizione ha per sé il vantaggio di economizzare sul consumo delle lastre di ghisa, che può ascendere fino a mezzo chilogr. per ogni tonnellata di minerale duro. I piloni stanno gli uni accanto agli altri, in modo che fra l'una e l'altra testa resti uno spazio di due o di tre centimetri; ugual distanza le terrà separate dalle pareti del truogolo. Sovente un solo albero motore dà il movimento a più batterie di piloni: così a Charlestown dodici batterie di tre piloni ciascuna sono messe in azione da una macchina della forza di 40 cavalli.

Il truogolo deve essere disposto in modo che il minerale soppesto venga tosto trascinato fuori dalla corrente d'acqua; cotali disposizioni sono diverse secondo i luoghi e secondo la natura stessa del minerale; talvolta una delle lunghe pareti di esso è formata da una griglia o da una tela metallica: in tal caso la grossezza delle particelle del minerale macinato è determinata dal diametro dei buchi e delle maglie; tal altra la parete anteriore del truogolo è meno elevata in confronto delle altre, e l'acqua riversandosi dall'alto di essa, trae con sé il minerale smiuzzato. Quando richiedesi molta tenuità nelle particelle si ricorre alla disposizione descritta nella fig. 159. La parete per cui si riversa l'acqua tenente in sospensione le particelle più minute del minerale è formata da due robuste tavole I e L, tenute fra loro a distanza di 3 o 4 centimetri; all'estremo inferiore la tavola L non combacia col fondo

della cassetta, ma lascia invece un'apertura per cui l'acqua del truogolo sollevandosi fra lo spazio I ed L si riversa poi, giunta ad una certa altezza, nel canale esterno, indicato dalla figura. La maggiore o minor grossezza delle particelle è, si può dire, in ragione della maggiore o minor quantità d'acqua somministrata al truogolo.

Il minerale da frantumarsi è somministrato ai piloni sia con una pala a mano, sia automaticamente, disposizione certamente preferibile alla prima. La fig. 159 mostra una delle migliori disposizioni per l'alimentazione meccanica del truogolo. Il minerale è contenuto in una grande tramoggia T, dal cui estremo inferiore, aperto nel punto più basso, cade sopra la tavola EFG, inclinata per modo che i frammenti non vi possano scivolare naturalmente sulla sua superficie; l'estremo inferiore di detta tavola riposa sulla parete H del truogolo. Allorché la grossezza dello strato di minerale contenuto nel truogolo diminuisce, la testa del pilone discende, ed allora lo sprone K, percuotendo l'asticella M, comunica alla tavola uno scuotimento che determina la caduta di una certa quantità di minerale, le quali scosse, e perciò anche l'afflusso del minerale, continueranno fino al punto che lo strato nell'interno del truogolo sia abbastanza alto da impedire allo sprone K di toccare la punta dell'asticella M.

I travicelli nel loro alterno movimento verticale sono tenuti a sito da due ordini di guide orizzontali QQ' e PP' infisse sui ritri R, R... dell'apparecchio. Il sollevamento dei piloni avviene per mezzo dei denti CC'..., di cui è munito l'albero motore S parallelo al più lungo asse del truogolo. Per la maggiore regolarità del lavoro, la superficie dei denti rappresenta un segmento di circolo; essi agiscono

sugli arpioni O, O... di cui vanno muniti i travicelli, e sono distribuiti sull'asse così, che uno dei piloni sia sollevato e ricada, mentre che i due vicini di dritta e di sinistra rimangono in riposo. In una batteria di cinque piloni, ad esempio, il mediano è sollevato prima, poscia l'un dopo l'altro quello di sinistra, quello di destra, il più lontano a sinistra e finalmente il più lontano a destra.

Un pilone del peso di 125 chilogr., capace di 60 colpi al minuto, con un'altezza di caduta di 20 centimetri, polverizza nelle ventiquattr'ore una quantità di minerale duro uguale a:

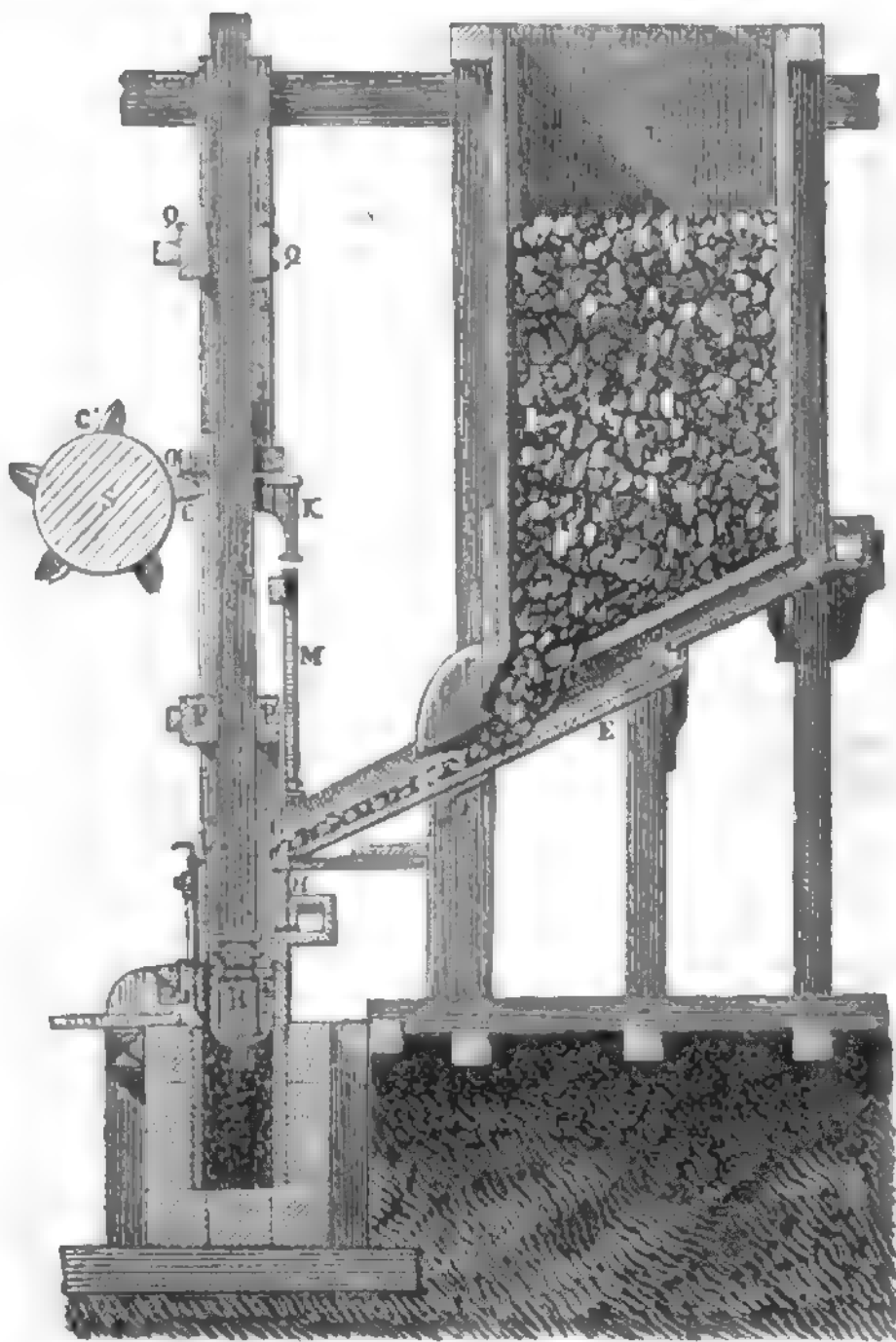
0m. 0.8 per una grossezza di 2 millim.

0m. 0.4 " " 1 " "

0m. 0.25 " " 1/2 " "

Per ogni pilone si richiede poco presso la forza di un cavallo-vapore.

Figura 159.



L'apparecchio ora descritto non si limita soltanto alla riduzione del minerale in parti più o meno tenui, ma è generalmente munito di parti accessorie, per le quali il prodotto della pesta viene in seguito automaticamente classificato in sabbie grosse, sabbie medie e sabbie fine. Il quale risultato ottiene facendo decorrere l'acqua, tenente in sospensione la sabbia, in una specie di labirinto composto di una serie di canali di scolo, più o meno profondi e spaziosi, separati fra loro da sbarramenti o cataratte, sul fondo dei quali le sabbie si depongono successivamente secondo la relativa loro grossezza.

È chiaro che la classificazione così ottenuta è imperfettissima. I più grossi

frammenti delle ganghe le meno dense si decompongono contemporaneamente coi frammenti più piccoli ma più densi dei minerali; ma questa miscela di grani eterogenei ed ineguali può essere immedia-

tamente sottoposta agli apparecchi classificatori. Inoltre le sabbie grosse e mediane (*schlich*) deposte nei canali del labirinto si trovano sbarazzate delle sabbie più fine (*schlamm*), che richiedono sempre un trattamento separato, il quale costituisce la parte più difficile della preparazione meccanica.

Fig. 160.



L'apparecchio ora descritto, quantunque d'origine assai antica, e malgrado i suoi inconvenienti, è ancora il più comunemente impiegato presso i cantieri di preparazione meccanica. Gli inconvenienti che si addebitano ai piloni sono: 1° la troppa scarsità del loro lavoro utile, in specie quando trattasi di polverizzare minerali molto duri; 2° di produrre troppa quantità di sabbie fine, schiacciando colla troppa veemenza dell'urto le parti metalliche, che per la loro eccessiva crudezza e fragilità sono ridotte a polvere tenuissima, che sfugge poi ai trattamenti posteriori.

Schiacciatoi a cilindri. — Allorché il minerale è intimamente commisto alla ganga, il frangimento col martello e la cernita a mano diventano quasi inutili, e conviene ricorrere, in specie se vuoi si

evitare la formazione degli *schlamm*, o sabbie fine, a quei mezzi di frangimento meccanico in cui, non più l'urto, ma la compressione si mette a profitto. Molti sono gli apparecchi che si fondano sopra tal principio, e diremo in primo luogo dei cilindri schiacciatoi.

I cilindri acciaccatoi sono generalmente allestiti come risulta dalle fig. 161, 162 e 163. La fig. 161 mostra l'insieme dell'apparecchio e de' suoi accessori; le fig. 162 e 163 mostrano essenzialmente la disposizione dei cilindri. Quanto alla materia di cui sono formati i cilindri, possono, secondo le circostanze, essere di ghisa o di ferro fucinato duro; quanto alla forma, possono essere a superficie liscia o scanalata; questi sono destinati a rompere i frammenti più grossi, quelli servono a ridurre a maggior grado di tenuità il prodotto dei cilindri scanalati. Uno solo dei cilindri, l'A, riceve il movimento da una ruota idraulica la quale, mediante un sistema d'ingranaggio, gli comunica la velocità conveniente, che trasmette al cilindro B. L'asse del cilindro B è portato dal ritto fisso K, i ritti L... che sopportano l'asse del cilindro B, sono invece mobili e scorrono fra le guide *ab* e *cd*. Il cilindro B può così scostarsi dal cilindro A, allorché si presenta un grosso pezzo di minerale che offrirebbe troppa resistenza allo schiacciamento; allontanata la causa che aveva spostato il cilindro B, esso tende a ritornare alla sua posizione normale, per l'azione del braccio di leva ST e del peso P (fig. 161).

Il minerale è portato in prossimità della macina col mezzo di carrette che si fanno scorrere sulle guide FF'; qui un operaio lo getta a palate sulla tramoggia di legno U che sta superiormente ai cilindri. Di mano in mano che viene macinato cade in una cassa inclinata M, mantenuta in continuo scuoimento. Il fondo di essa cassa è formato da tele metalliche disposte come a gradinata, e graduate in modo che le maglie si allarghino gradatamente discendendo. Ne viene perciò che le particelle più fine passano per le tele superiori, e le più grosse per le inferiori in un ordine scalare, cadendo le une e le altre in altrettanti compartimenti separati. I grani che per la loro eccessiva grossezza oltrepassano l'ultimo gradino senza poter traversarne le maglie, sono raccolti da una ruota a cassette RR'R'', la quale gira lentamente e li trasporta di nuovo al piano superiore, dove l'operaio li riversa sulla tramoggia. Il contrappeso P si regola facilmente secondo la durezza del minerale facendolo scorrere in opposto verso lungo il braccio di leva.

Presso le miniere dell'Hartz si dà generalmente ai cilindri 0^m,36 di diametro, e 0^m,48 di lunghezza; essi fanno da 15 a 18 giri per minuto e si calcola di 8 cavalli la forza necessaria a porli in movimento. In tali condizioni un paio di cilindri può macinare

in 10 ore di lavoro da 6 a 7 metri cubi di minerale, riducendolo a tal grossezza che possa passare a traverso di una griglia le cui aperture hanno 0,009 di lato. Per minerali a ganga quarzosa, gli stessi cilindri non danno più che da 3 a 4 m. c. di prodotto, e quantunque siano di ghisa indurita, si logorano con molta facilità.

I cilindri sono d'un impiego generale in Inghilterra per la preparazione meccanica dei minerali di piombo del Derbyshire e del Cumberland; presso Allenhead sono allestiti nelle condizioni seguenti:

Diametro dei cilindri 0^m,55, lunghezza 0^m,50.

Due coppie di cilindri stanno sovrapposte, i superiori essendo scanalati, ed i sottostanti lisci; il minerale, acciaccato alla grossa dalla prima coppia, viene poi ridotto a filicco dalla seconda; un tal sistema però non può applicarsi che ai minerali molto teneri.

Acciaccatoio americano.— Nella preparazione meccanica dei quarzi auriferi della California, dopo essersi tentato con poco profitto le peste ed i cilindri, si addivenne generalmente all'impiego dell'apparecchio rappresentato dalla

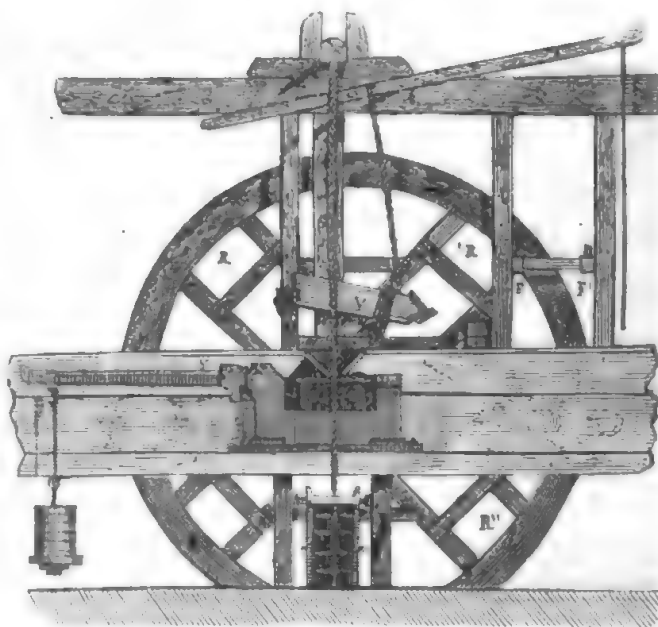
fig. 164, che dal luogo della sua origine è conosciuto col nome di acciaccatoio americano.

L'organo principale di quest'apparecchio imita in certo qual modo la mascella degli animali: è

infatti una grossa e robusta piastra di ghisa B infissa, come a cerniera, al suo estremo superiore, ed animata all'estremo opposto da piccoli moti orizzontali alterni che

l'avvicinano e l'allontanano dalla piastra fissa C. I movimenti sono determinati dal braccio di leva A, il quale, mediante un eccentrico, sollevandosi ed abbassandosi alternativamente nel piano verticale, imprime alle bielle DD e quindi a B consensi movimenti sul piano orizzontale. Una vite, che pure scorgesi nelle figure, dà modo di regolare lo scostamento delle due mascelle e per conseguenza la grossezza mas-

Figura 161.



sima dei frantumi che può fornire l'apparecchio.

Applicato ai minerali duri, tale acciaccatoio li rompe per compressione, secondo i loro piani di sfaldatura più deboli. Ora, in una ganga in cui trovinsi disseminati minerali metallici, le parti più deboli e facili a sfaldarsi sono sempre quelle in cui si trovano intercalate vene, noduli e particelle metallifere. Il minerale così messo a nudo si distacca perciò facilmente dalle ganghe.

Quest'apparecchio può frantumare in una giornata, col consumo di una forza di 8 a 10 cavalli,

75 e fino 80 tonnellate di minerale duro, riducendone i pezzi ad una grossezza di 4 a 5 centim. cubi.

Stritolatore o disintegratore di Carr.— Questo

Figura 162.

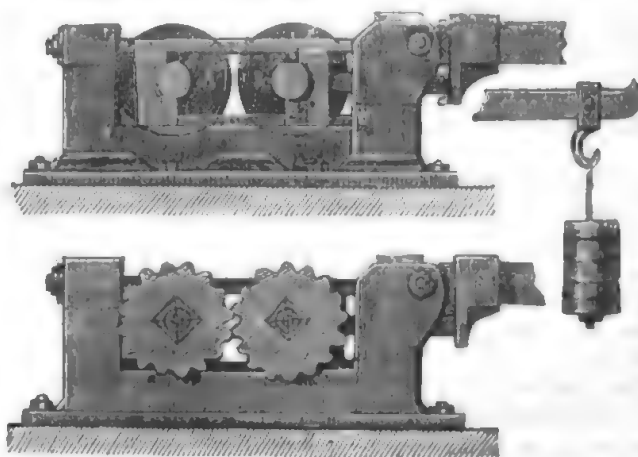
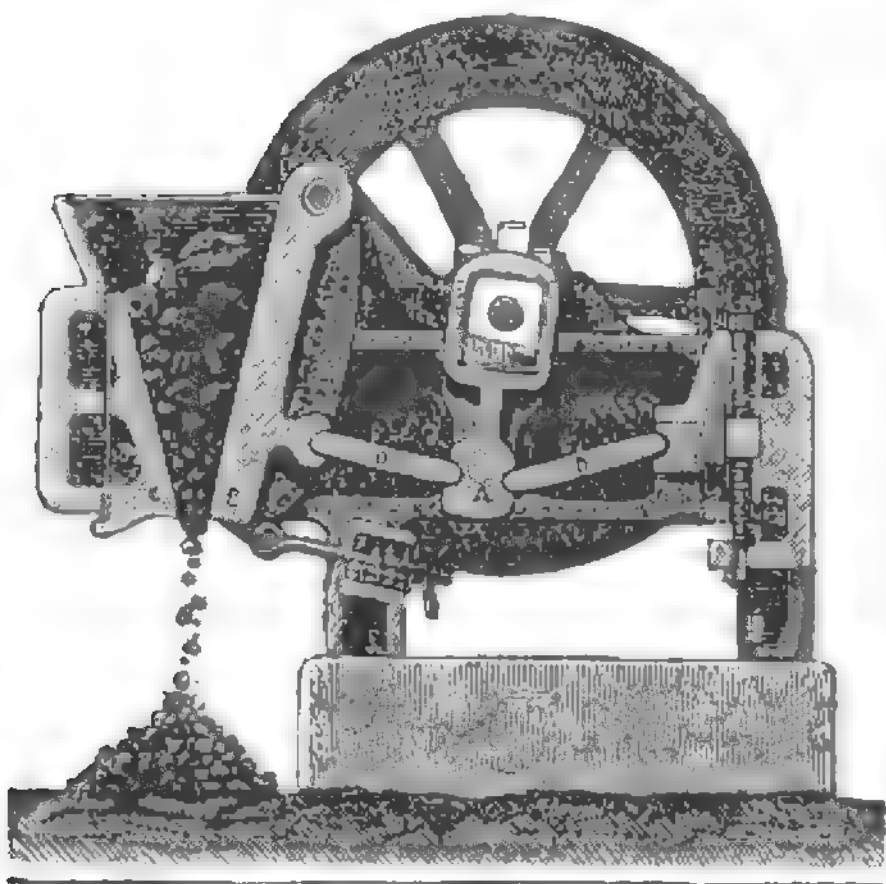


Figura 163.

apparecchio è applicabile soprattutto alle rocce tenere o che, quantomeno, non scintillano coll'acciaio: i suoi risultati sono sorprendenti. Per la sua descrizione rimandiamo il lettore all'articolo FOSFATI (*chim. tecn.*), vol. IV, p. 612.

Fig. 164.



Macine verticali. — Quando abbiasi a macinare un minerale, senza preoccuparsi di conservare ai grani una grossezza determinata ed uniforme, si possono impiegare le macine verticali, le quali conviene di allestire in modo, che il diametro del circolo percorso dalle macine sia alquanto più piccolo che il diametro di esse; sono costrette per tal modo a strisciare sull'area che percorrono, ed il minerale sottoposto alla loro azione viene schiacciato non pel loro peso soltanto, ma altresì per la specie di movimento di torsione che risulta dal suddetto strisciamento. Tali macine si costruiscono di ghisa o di pietra dura, e pesano da 1000 a 3000 chilogr.

Quando i minerali devono essere ridotti in polviscolo fine, come, ad esempio, i minerali d'argento da sottoporsi all'amalgamazione, si sottopongono ad una seconda macinazione, che si eseguisce mediante macine orizzontali animate di grande velocità. Cotale macine sono allestite come quelle dei molini da grano, ed il prodotto che per esse si ottiene è designato infatti col nome di *farina minerale*.

Apparecchi di classificazione.

La lavatura propriamente detta deve essere preceduta da una classificazione, esatta per quanto è possibile, del minerale macinato, in modo che esso venga scompartito secondo la varia grossezza dei grani. Dalla esattezza di tale classificazione dipende

quella della lavatura, giacché la separazione dei minerali e delle ganghe non potendo avvenire che per la differenza delle loro relative densità, è d'uopo, onde si possa trarre il massimo partito possibile di tali differenze, che il volume dei frammenti sia poco presso uguale. Si può eccettuare il caso in cui tutti i frammenti delle ganghe sono più grossi, relativamente a quelli delle parti metallifere, condizione ottenuta mediante speciali apparecchi e che è vantaggiosa nelle consecutive operazioni di lavatura.

Frullone (Trommel). — L'apparecchio più in uso per la classificazione dei minerali macinati è una specie di baratto, o frullone cilindrico, conosciuto più specialmente col nome di *trommel*. Si compone, come lo mostra la figura 165, di un involucro cilindrico di lastra traforata, cui si può comunicare, mediante opportune trasmissioni, un moto di rotazione attorno al suo asse. Detto cilindro si dispone in guisa da poterlo, secondo l'occorrenza, inclinare più o meno sull'orizzonte, acciò il minerale che vi affluisce dall'estremo più elevato, discenda progressivamente fino all'estremo opposto, per cui si riversano i frammenti che per la loro grossezza non passarono pel trafori del baratto. La superficie cilindrica del frullone è divisa in compartimenti (da tre a quattro generalmente), formati da griglie o da tele metalliche, i cui fori o maglie vanno crescendo di ampiezza dall'estremo anteriore e più alto al posteriore e più basso; sotto al cilindro sta, per lo più, una cassa divisa in altrettanti compartimenti quanti sono nel cilindro, la qual disposizione dà modo di ottenere il minerale classificato, secondo la varia grossezza dei grani, in tre o quattro categorie. L'operazione può farsi a secco, ma d'ordinario si eseguisce coll'intermezzo di una corrente d'acqua. Sovente il *trommel* ha solo per iscopo di somministrare un unico prodotto utile, lo *slieco* o *schlich*, eliminando la sabbia troppo fina, *schlamm*, ed i pezzi troppo grossi; in tal caso l'apparecchio può essere allestito come lo indica la fig. suddetta. La tramoggia A riceve il minerale macinato e lo trasmette gradatamente al frullone o *trommel* T; i grani più fini cadono sul setaccio inclinato D, il quale per mezzo delle catene GG, dei denti C e dei travicelli I I è tenuto in continuo scuotimento; il movimento di rotazione è comunicato all'albero dentato ed al frullone da un cingolo che agisce sulla puleggia V. Sul piano inclinato B che corrisponde alla parte posteriore del cilindro cadono le parti troppo grosse, che si potranno sottoporre di nuovo alle macine. In molti stabilimenti metallurgici si usa d'impiegare prima un frullone semplice che riceve automaticamente il prodotto delle macine, eliminandone i grossi pezzi che sfuggirono all'azione delle medesime, ed alle quali perciò si rimandano; la parte fina si trasmette poi a frulloni classificatori.

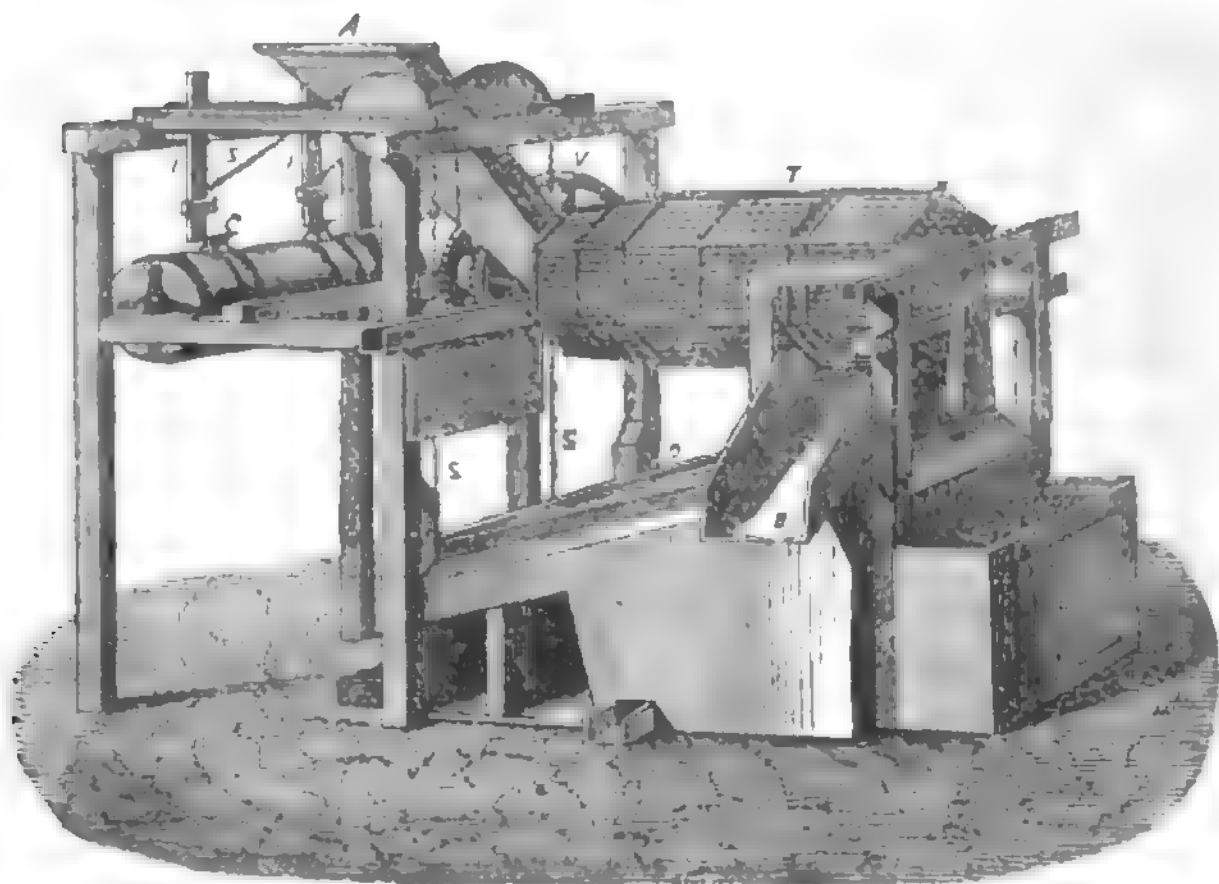
Classificatori degli schlamm. — Gli apparecchi ora

descritti separano e classificano abbastanza bene i grani; ma eliminano sotto forma di fanghiglia o di sabbia fina una grande quantità di minerale, la quale, perchè possa essere poi utilmente lavata, deve subire un'ulteriore classificazione.

Le sabbie fine, per motivi altrove addotti, sono, in

generale, più ricche di materie metallifere che i grani, e richiedono per conseguenza la maggior cura possibile nell'essere classificate; cura tanto più necessaria, quanto più è difficile la separazione meccanica di particelle ridotte in istato di grande tenuità, la differenza di peso specifico trovandosi in tal caso

Figura 165.



come annullata dall'aderenza che tende a prodursi fra i piccoli grani.

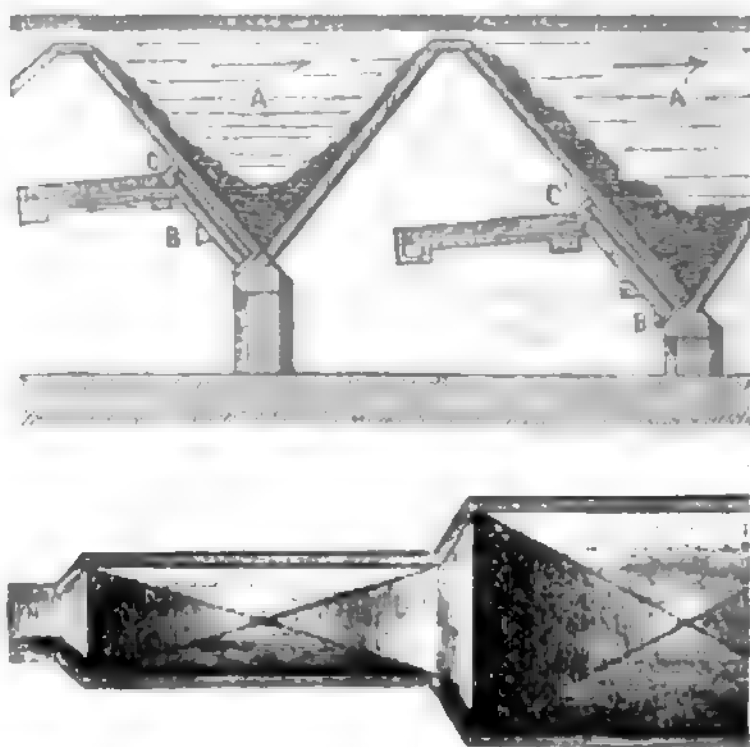
Si può conseguire tale classificazione: 1° mediante corrente d'acqua; 2° con corrente d'aria. Suppongasì un canale in cui scorra una corrente d'acqua tenente in sospensione gli schlamm. Se giungesi ad accrescere rapidamente la sezione di detta corrente, si diminuisce la sua velocità, e le particelle di maggior densità si depositeranno.

Cotal risultato si ottiene praticamente facendo in modo che le correnti d'acqua cariche degli schlamm lambiscano la parte superiore di una serie di casse in forma di piramide rovesciata, come lo mostra la fig. 166. La corrente perdendo, nel passare sopra dette casse, una parte della sua velocità, perde una parte corrispondente della facoltà di tenere particelle minerali in sospensione. Le più dense sono adunque abbandonate e si raccolgono sul fondo della cassa, mentre che le più leggiere continueranno la loro corsa, per deporsi poi ulteriormente.

L'apparecchio è formato da una serie più o meno lunga di casse A A', a superficie sempre più larga, così che la corrente, per le ragioni sovra esposte, perdendo di più in più della sua velocità, abbandonerà a ciascuna cassa una fanghiglia, le cui particelle saranno sempre più minute. Il minerale di

mano in mano che si depone in fondo alle casse scaturisce pei canali BC e B' C'.

Fig. 166.



La larghezza delle casse successive cresce abitualmente secondo i numeri 1, 2, 4, 8. La lunghezza della prima è sovente di due metri; quella delle seguenti è d'ordinario di tre metri. L'inclinazione

delle loro pareti non cangia, qualunque ne sia la capacità, ed è di 50° circa. Gli schlammi che da ognuna delle casse escono trasportati dall'acqua pei canali B C, B' C', sono condotti alle laverie.

Un recente miglioramento fu introdotto nell'apparecchio ora descritto, e consiste nel far arrivare al fondo di ciascuna cassa, per mezzo di altrettante diramazioni tubulari, una corrente d'acqua, la quale vi determina un flusso ascendente che serve a distruggere l'aderenza dei piccoli grani, ed a sospingere verso la corrente superiore i grani leggieri che sono attratti dai più densi verso il fondo delle casse. Speciali chiavette danno modo di regolare l'afflusso di queste correnti, in guisa da ottenere in fondo a ciascun compartimento una sabbia ben classificata.

Classificatori a corrente d'aria. — L'effetto precipuo di tal maniera d'apparecchi è di riunire in una medesima classe i frammenti più piccoli delle parti dense e metallifere, coi frammenti più grossi delle sostanze meno dense o ganghe, di guisa che i volumi rispettivi dei grani raccolti in uno stesso compartimento si trovino fra di loro in ragione inversa delle rispettive densità. Cotal miscela de' grani dissimili si presenta in condizioni tanto più favorevoli per le successive operazioni di lavatura, quanto più pronunziata è la differenza di grossezza fra i frammenti metalliferi e quelli delle ganghe. Apparecchi di tal fatta furono stabiliti per la prima volta, nel 1851, nei cantieri d'Engis sulla Mosa, e diedero i più soddisfacenti risultati. Costano di una canna rettangolare di 0^m,32 di larghezza e 0^m,55 di altezza, lunga da 20 a 25 metri, e terminante in una camera. La sezione della canna nel punto d'entrata del minerale (0^m,32 × 0,55) va sempre crescendo fino al punto di congiunzione colla camera, nel quale la sezione del tubo è di circa 1 metro per 1^m,50.

Suppongasì una corrente d'aria regolare entrante per l'orifizio più stretto della canna, la sua velocità decrescerà gradatamente a misura che aumenta la sezione di essa. Una tramoggia collocata sull'orifizio della canna lascia cadere ed abbandona all'azione di questa corrente d'aria un getto sottile di minerale polverizzato e secco. Le particelle più pesanti si depongono le prime, e tanto più in vicinanza dell'orifizio, quanto maggiore è la loro densità, e le parti più leggiere o più tenui sono invece trascinate altrettanto più lungi quanto maggiori ne sono la leggerezza e la tenuità. Un certo numero di tramogge collocate di distanza in distanza sulla parte inferiore o pavimento della canna raccolgono e conducono in compartimenti distinti le materie che si sono deposte sui diversi punti della sua lunghezza; si ottiene così diviso il minerale in un gran numero di classi, che si sottopongono poi separatamente agli apparecchi di lavatura.

Un classificatore a corrente d'aria, delle dimen-

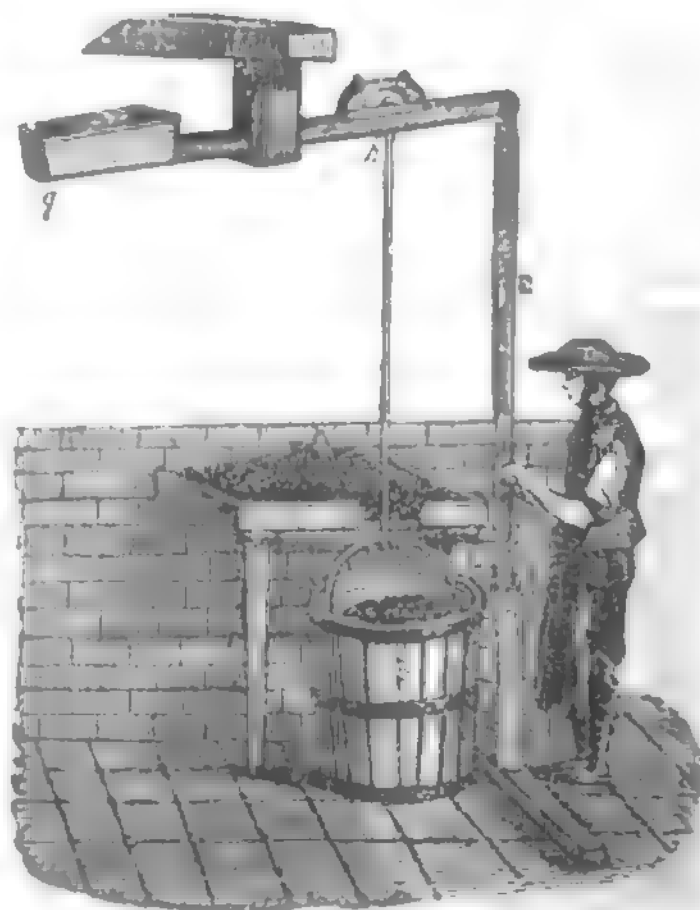
sioni ora indicate, smaltisce in media 1000 chilogr. all'ora, vale a dire 24 tonnellate al giorno, supposto un lavoro continuo. La sola difficoltà che si opporrà forse all'uso generale di cotale apparecchio è quella di ottenere una corrente d'aria di velocità costante. Difficoltà tanto più notevole allorchè s'impiegano piccoli ventilatori animati di grande velocità; ma se applicasi un ventilatore di grandi dimensioni, con una velocità di 50 a 60 giri, i risultati delle classificazioni non possono non riuscire esatti e vantaggiosissimi.

Apparecchi di lavatura.

Ottenuta con precedenti apparecchi la classificazione, i grani, le sabbie e gli schlammi devono essere sottoposti alla lavatura, la quale soltanto determinerà la separazione dei minerali dalle ganghe. Gli apparecchi che a tale scopo s'impiegano sono: per le sabbie grosse e mezzane i cribri, le tavole a scossa, e certe casse che diconsi *cassoni tedeschi*; per le sabbie fine, le tavole dormenti, le tavole coniche, le laverie a colonna d'acqua, ecc.

Cribratura. — La cribratura ha per iscopo di isolare, nelle sabbie grosse e mezzane, le parti metallifere. Tale operazione si eseguisce mediante cribri o ceste il cui fondo è formato di una griglia più o meno fitta. Il più semplice di tali apparecchi si compone di un recipiente cilindrico *l* (fig. 167), il cui fondo è formato da una tela metallica abbastanza

Fig. 167.

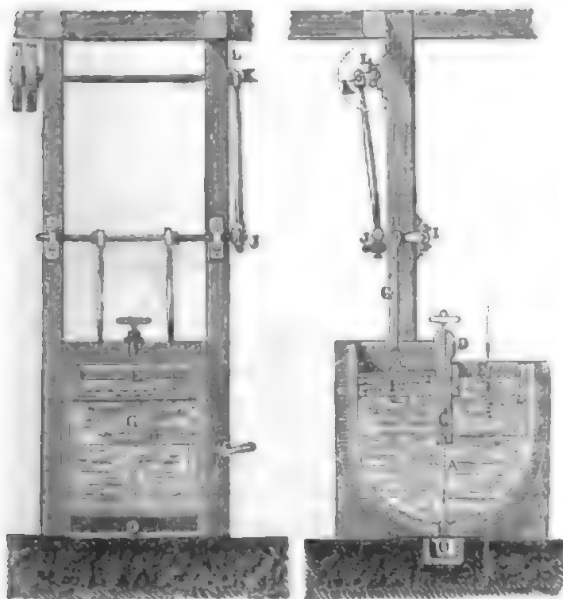


fina perchè le sabbie metallifere non possano attraversarne le maglie. Il detto cribro è attaccato ad un'asta verticale di ferro *h*, articolata su di una leva

orizzontale *gh*, che è, a sua volta, equilibrata da un contrappeso *P*. Il cribro rimane così sospeso in un tino *B* ripieno d'acqua, e l'operaio può facilmente maneggiarlo per mezzo d'un'asta di legno verticale *E*, guidata nel suo movimento da una scanalatura *D*. Lo slicco da lavarsi è ammassato su di una tavola *A*; l'operaio ne riempie il cribro fino a metà, scuotendo vivamente il cribro stesso in mezzo all'acqua. Durante il movimento discendente, il cribro viene spinto con forza verso il fondo del tino, l'acqua traversando la tela metallica solleva le sabbie, che si trovano abbandonate così per alcuni istanti all'azione della gravità, e che si depositeranno perciò con maggiore o minor prestezza, secondo il loro maggiore o minor peso specifico. L'operaio troverà quindi dopo qualche tempo la materia contenuta nel cribro divisa in tanti strati distinti; così, supponendo che lo slicco sottoposto al lavacro fosse formato di quarzo, di pirite e di galena, i grani del primo formeranno lo strato superiore, quelli della pirite lo strato mediano, e quelli della galena lo strato inferiore.

Uno dei primi perfezionamenti del cribro fu di rendere il diaframma (griglia, lastra traforata o tela metallica) fisso, e d'imprimere il movimento all'acqua per mezzo d'uno stantuffo. La figura 168 mostra tal disposizione. *A* è un truogolo, per lo più di ghisa, diviso dalla parete verticale *DC* in due compartimenti, che comunicano fra loro inferiormente a detta

Fig. 168.



parete. In uno di tali compartimenti è fissato un telaio orizzontale *E* munito di tela metallica a maglie più o meno fitte. Nell'altro si muove lo stantuffo *F*,

sostenuto dall'asta *G*, consolidata colla manovella differenziale *HIJ*, che gli comunica un movimento verticale alterno, la cui ampiezza è regolata facendo scorrere il bottone *J* sul braccio orizzontale *IJ*, il quale riceve un movimento di altalena dall'asta *JK*, e dalla manovella *KL*. L'acqua contenuta nella cassa può, all'occorrenza, essere scaricata sollevando il bottone *O*, il che si ottiene mediante l'asta *A* scorrente lungo la parete *CD*, e che si avvita, al momento del bisogno, sul bottone *O* per sollevarlo. Lo slicco da lavarsi è disteso in istrato orizzontale di 10 a 24 centimetri sulla griglia del cribro; la cassa si riempie d'acqua fin verso il livello del minerale, e si dà moto allo stantuffo. Il movimento alterno, lento nella salita ed accelerato nella discesa, prodotto dalla manovella differenziale, spinge l'acqua con forza sotto il cribro; i grani dello slicco sono risospinti in alto con violenza, e cadono poi liberamente. Per l'influenza di questo doppio movimento differenziale, i frammenti, classificati per grossezza, si separano progressivamente, formando una serie di strati in cui l'estremo più basso rappresenterà la parte più densa e più ricca perciò di materie metallifere, l'estremo superiore sarà costituito quasi interamente dai granelli della ganga, e gli strati intermedi staranno fra di loro come la rispettiva densità.

A capo di un certo numero di colpi di stantuffo la classificazione per densità essendo arrivata al massimo di perfezione che si può raggiungere, l'operaio (per lo più donna o ragazzo) arresta il movimento, e mediante una spatola di lamiera separa i diversi strati in tre categorie: 1° prodotto fino da portarsi ai forni; 2° prodotto intermedio da rilavare o da rimacinare; 3° materia sterile da gettare. Pochi minuti bastano generalmente per tale operazione. Il cribro è per lo più rettangolare, di 45 a 50 centimetri di larghezza per 0^m,60 ad 1 metro di lunghezza. Lasciando da parte i prodotti intermedi, si possono smaltire nella giornata da 2 a 5 m. c. di slicco; col ritrattamento dei prodotti suddetti il lavoro è più lento e non arriva guari al di là di 1 m. c. Il numero dei colpi di stantuffo durante un minuto e la lunghezza della sua corsa devono variare colla grossezza dei grani; per le grosse sabbie si lavora generalmente con 30 o 40 colpi per minuto, lasciando allo stantuffo una corsa di 7 a 10 centimetri; per i grani intermedi, 40 o 60 colpi con una corsa di 2 a 5 centimetri.

Cribri continui a scossa. — Nell'Hartz s'impiega da qualche tempo un apparecchio di cribatura il quale dà ottimi risultati, sia quanto a celerità, sia quanto alla bontà della lavorazione.

Differiscono, anzitutto, i cribri dell'Hartz da quelli sopra descritti in ciò che le particelle metallifere traversano il diaframma e raccolgonsi nell'acqua che vi sta inferiormente; un altro loro carattere distintivo

è la maggior rapidità delle scosse ed uno strato di grosse sabbie di minerale scelto, che a bella posta si distende sul cribo e che vi fa ufficio di secondo diaframma. La separazione delle parti metallifere dipende, in tal caso, piuttosto dalla densità che dalle dimensioni dei grani, e si ottengono risultati di gran lunga migliori a quelli che danno i cribri a caduta libera. Così, ad esempio, presso la miniera di Breinigerberg (Prussia renana) si trattano con tali apparecchi minerali di piombo imperfettissimamente classificati, e, ciò malgrado, si arricchisce lo slieco fino al 51 per 100 di piombo; il che prova che con minerale accuratamente classificato si potrebbe raggiungere un grado straordinario di perfezione. Ufficio importantissimo compie in questo apparecchio lo strato di grossi grani disposto sulla tela metallica. Supponiamo, ad esempio, che la materia utile da separare sia la galena e che le diverse ganghe abbiano una densità minore; sotto l'influenza delle scosse i

frammenti della galena arriveranno sullo strato dei grossi grani; ora, supponendo, siccome lo richiede il principio fondamentale del metodo, che i grani siano pur essi di galena, i frammenti metalliferi, per un'azione quasi affatto meccanica, traverseranno detto strato e passeranno oltre alla griglia, mentre che le sabbie leggere resteranno superiormente allo strato. L'esperienza ha dimostrato che, *nelle condizioni ordinarie del lavoro, uno strato di grossi grani, collocato sul diaframma di un cribo, si lascia traversare soltanto dai frammenti di minerale dotati di una densità superiore o uguale a quella dei grani che formano il detto strato.*

Per ben comprendere l'andamento di quest'apparecchio, supponiamo una serie A A' A'' di cribri disposti a gradinata, dimodochè lo slieco arrivando trascinato dall'acqua sul cribo A di destra (fig. 169 e 170), passi successivamente sui cribri A' ed A''. Gli stantuffi B B' B'', col soccorso delle aste C C' C'' arti-

Figura 169.

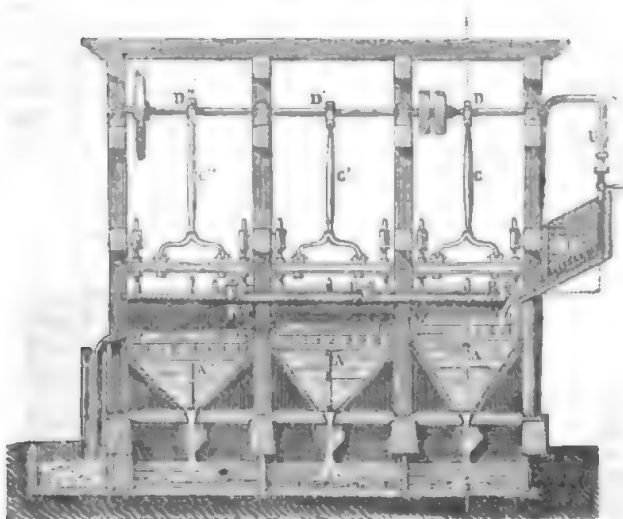
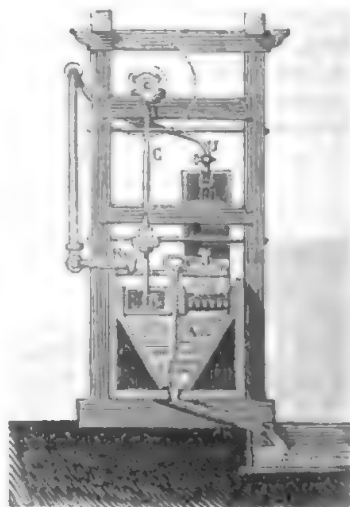


Figura 170.



colate cogli eccentrici D D' D'', comunicano al minerale in ognuna delle casse una serie di scosse rapide e di piccola ampiezza. Disponendo sulla griglia dei cribri gli strati *a b a' b' a'' b''* di grossi grani di densità decrescente, i frammenti di minerale, i quali traversano successivamente detti strati, saranno quelli soltanto la cui densità sarà uguale o superiore a quella dei grani formanti ognuno dei tre strati. Così, suppongasì di aver a separare uno slieco misto di galena, di pirite e di blenda associato a ganghe diverse di densità inferiore; si disporrà sul primo cribo uno strato di grossi grani di galena, sul secondo di pirite, sul terzo di blenda, e le sabbie che traverseranno ciascun diaframma saranno similari

alla materia che lo costituisce, e così nella prima cassa si raccoglieranno le sabbie di galena, nella seconda quelle di pirite, nella terza le sabbie di blenda, le une e le altre sensibilmente pure.

Le casse dei cribri vanno munite inferiormente di aperture e di canali per cui scorre, in modo continuo e trascinato dall'acqua, lo slieco che ne ha traversato il diaframma e che va a raccogliersi in opportuni serbatoi. Le chiavette R R' R'' servono a regolare la quantità d'acqua che viene somministrata all'apparecchio. Una tramoggia distributrice T, munita di doppio fondo traforato, riceve il minerale; l'acqua condottavi dal tubo U bagna costantemente nella tramoggia il minerale, che insieme all'acqua

stessa viene perciò in modo regolarissimo distribuito ai cribri.

L'introduzione dell'apparecchio ora descritto segnò per la mineralogia un vero progresso capitale, ed è ovvio il supporre che il suo impiego si andrà ben presto generalizzando, soprattutto in quelle regioni ove, per la scarsità del combustibile, vi è gran vantaggio a purgare, per quanto si può, il minerale da ogni sostanza inerte e sterile; esso è, per conseguenza, di un'importanza grandissima per la metallurgia italiana.

Laverie propriamente dette. — Le leggi fisiche, sopra le quali si fondano gli apparecchi di lavatura finora descritti, sono quelle che regolano la caduta d'un grave liberamente sospeso in un liquido in riposo, od in movimento; ora, invece, dobbiam dire di quegli apparecchi nei quali si mette a profitto il fregamento di particelle più o meno dense e più o meno voluminose, trascinate da una corrente d'acqua sopra superficie piane o più o meno inclinate. Un frammento di minerale trovantesi in equilibrio sopra un piano inclinato, qualora venga sottoposto ad una corrente d'acqua che scorra sopra detto piano, rimarrà in riposo, o sarà trascinato, secondo che la forza del nappo liquido sopra di esso sarà inferiore o superiore alla resistenza indotta dall'inerzia e dal fregamento. La forza motrice non dipende che dalla superficie

del corpo; la resistenza proveniente dall'inerzia e dal fregamento non ha sua ragione d'essere che nel peso. Pei frammenti di ugual dimensione, i più leggeri saranno i più facilmente trascinati; per quelli invece d'inequal peso e d'inequal superficie, succederà che saranno trascinati da una corrente liquida con una velocità che sarà la risultante dei rapporti fra la loro densità e le loro dimensioni. La classificazione così ottenuta si avvicina quindi ne' suoi risultati a quella che si consegue cogli apparecchi a caduta libera, cioè coi cribri idraulici, ed è necessario pertanto che anche cogli apparecchi a fregamento che siamo per descrivere si procuri di operare sopra uno slicco i cui frammenti siano, per quanto è possibile, di ugual superficie. Appartengono alla categoria degli apparecchi fondati sul fregamento: *le tavole fisse o tavole dormienti*; *le tavole a tela continua*; *le tavole giranti*; *le tavole a scossa*.

Tavole dormienti. — Le tavole dormienti, che talvolta si chiamano anche *tavole gemelle*, perchè d'ordinario sono accoppiate a due a due, si compongono di piani inclinati AB (fig. 171) di 5 ad 8 metri di lunghezza e di 1 metro ad 1,50 di larghezza, con una inclinazione di $0^m,10$ a $0^m,15$ per 100. Sono munite di rialzi laterali per mantenere l'acqua che scorre alla loro superficie. All'estremo A delle tavole si trova un piano triangolare ABC (fig. 172), che è

Figura 171.

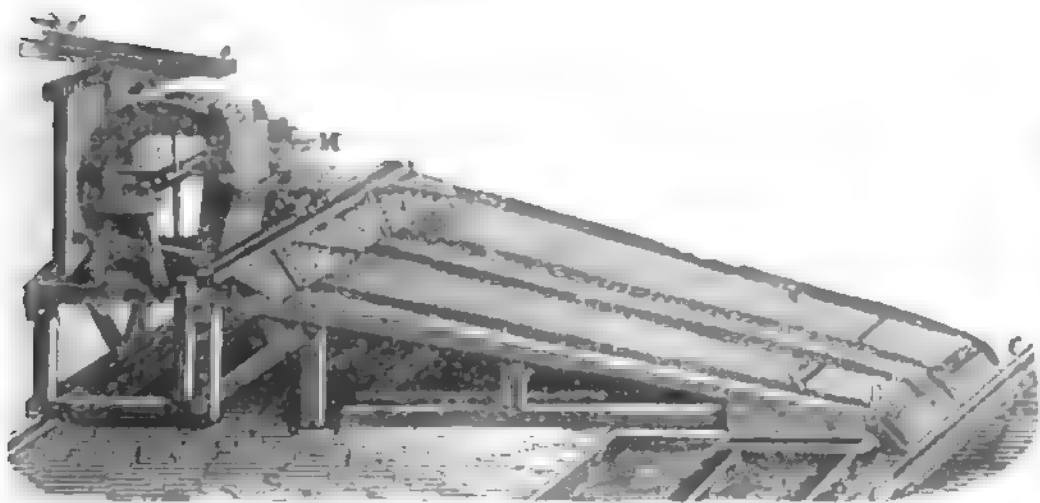
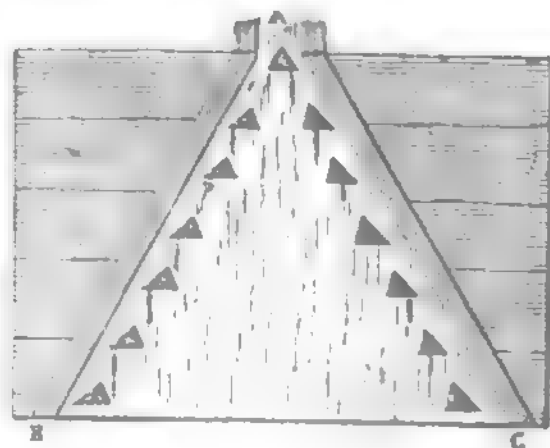


Figura 172.



disposto con una maggiore inclinazione, ed il cui apice non ha che una piccola apertura A , dalla quale arriva l'acqua che tiene in sospensione lo slicco. Sopra detto piano inclinato sono impiantati piccoli prismi triangolari di legno; essi separano l'acqua che arriva in A e la obbligano a spandersi in istrato uniforme su tutta la superficie della tavola. Lo slicco da lavare è gettato in una conca M , dove arriva continuamente un sottil filo d'acqua; il quale vi viene agitato da una piccola ruota a palette, per mezzo della ruota a cassette R e del canale oo' . Lo slicco vien così mantenuto in sospensione nell'acqua, mentre questa si riversa in modo continuo in un canale longitudinale, che trovasi in capo alla

tavola, e penetra di là nelle tavole dormienti, per mezzo dell'apertura A (fig. 172). Il piano A (fig. 171), sul quale l'acqua cola dapprima, è troppo inclinato perchè vi possa aderire lo slicco; il deposito delle materie non incomincia che sulla tavola propriamente detta. Le più ricche si depongono sulla parte superiore di essa, le più povere non si depongono che al basso, e vengono anche trascinate fin nel canale CC' , che le conduce in altri canali o bacini di deposito. Quando la tavola si trova coperta da una certa quantità di slicco lavato, l'operaio sospende l'afflusso del liquido, raccoglie verso la parte elevata della tavola il minerale depositosi fra A ed ur e fa pervenire sulla tavola stessa una corrente di acqua

pura. Lo slicco si distende di nuovo in istrato sul piano declive, e le parti povere che per caso si erano deposte sulle parti superiori vengono trascinate. Si può allora togliere lo slicco che trovasi verso le parti superiori della tavola, il quale è abbastanza puro da essere mandato alla fonderia. Serve a ciò una piccola apertura trasversale *uv*, la quale è chiusa, durante il lavoro, da un coperchio a cerniera che non deve fare sporgenza sensibile. Si solleva esso coperchio, e per mezzo d'una scopa o d'un rastrello l'operaio fa cadere lo slicco dall'alto della tavola nell'apertura *uv* entro casse poste inferiormente.

Tavole a tela continua. — Se ben si esamina il modo d'azione di una tavola dormiente ed il lavoro che vi compie attorno l'operaio, si rileva che, supposta una tavola di lunghezza indefinita, il lavoro di separazione si compierebbe da sé e sarebbe, per così dire, automatico; l'operaio, infatti, quando raccoglie la sabbia lavata sulla parte superiore del piano inclinato altro non fa che allungare in certo qual modo la tavola, che in troppo breve tempo rimane coperta dalla sabbia densa e metallifera.

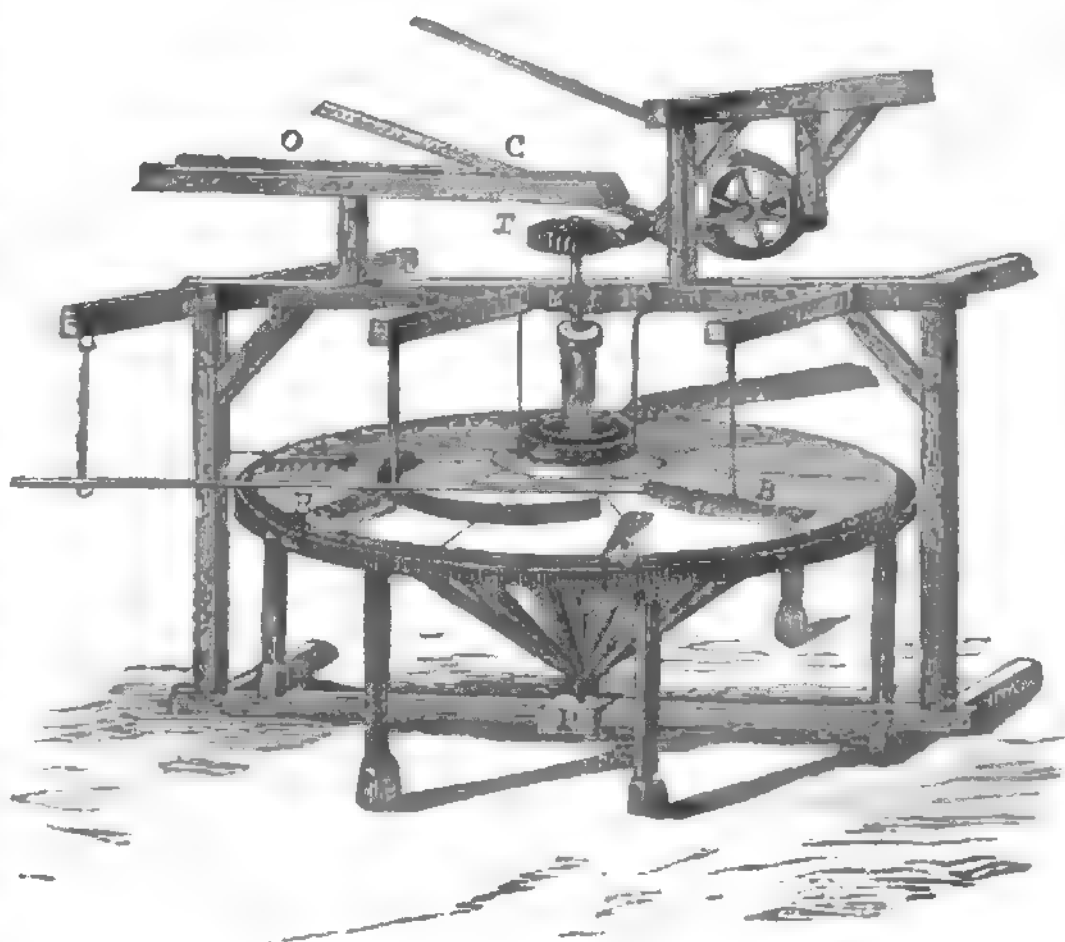
Rendere continua la tavola dormiente e diminuire la mano d'opera che la medesima richiede sono l'obiettivo cui si mirava da gran tempo in metallurgia e che pare sia stato compiutamente raggiunto dall'inglese Brunton.

La tavola del Brunton è formata da una lastra di gomma elastica continua, che scorre a guisa di cingolo di trasmissione sopra tre cilindri e curri giranti. Detta tavola o tela continua si move in verso opposto a quello della corrente, per cui le sabbie stanno sottoposte all'azione dilavante dell'acqua lungo tutta la loro corsa ascendente, in capo alla quale cadono, pel ripiegarsi della tela, in una cassa di deposito sottostante. L'inconveniente di quest'apparecchio è di non dividere lo slicco che in due categorie; cioè che la parte ricca vuol essere, generalmente, trattata una seconda volta.

Tavole giranti. — Le tavole giranti continue,

convenientissime soprattutto per la lavatura degli schlammi, sono molto in uso nell'Hartz, luogo della loro origine; si possono considerare come una felice modificazione delle tavole dormienti. Detta tavola (figura 173) è formata da una superficie conica *BB* che prima era di legno ed ora abitualmente di ghisa. Ha un raggio di 2^m,60, le cui generatrici sono inclinate di 5° sull'orizzonte. È solidamente infissa sopra un asse verticale che riceve un movimento di rotazione dall'ingranaggio *T* per mezzo del cingolo *C*. L'albero è circondato da una galleria fissa di zinco, in cui arriva, per mezzo di un canale, l'acqua carica dello slicco o dello schlammi da lavare e che la riversa per la sommità dentellata del suo orlo sulla tavola.

Figura 173.



Un secondo canale *O* serve ad irrorare la tavola con un getto continuo di acqua pura. Con tali disposizioni le due nappi liquide si distendono sulla tavola a foggia di ventaglio, seguendo le linee della maggior pendenza, vale a dire, le generatrici della superficie del cono. La velocità diminuendo dal vertice alla base di esso, la sua superficie si copre di sabbie la cui densità va gradatamente in decrescenza; la parte

sterile intanto è asportata dalla corrente di acqua pura e si riversa sulla galleria o canale di zinco che trovasi sulla circonferenza esterna della tavola. Le sabbie pesanti rimaste sulla superficie del cono sono incessantemente trascinate da un sistema di spazzole longitudinali che si muovono circolarmente insieme all'albero, e scavano sullo slicco una serie di solchi circolari che l'acqua è costretta di seguire e scavalcare per raggiungere la parte esterna e più bassa della tavola. Ne risulta così una serie di ostacoli che rallentano lo scolo delle acque e che favoriscono il deposito e la lavatura delle parti più dense.

L'uso delle tavole giranti si è oggidì fatto quasi generale nei principali cantieri di mineralurgia o di preparazione meccanica; soltanto i particolari delle loro disposizioni non sono sempre conformi totalmente alla descrizione che ne abbiamo fatta, e variano se-

condo la natura del minerale e le esigenze locali.

Affine per principio all'apparecchio ora descritto, ma operante in opposto verso, è la tavola ad imbuto stata immaginata dall'ingegnere Hündt di Siegen. Essa è formata, infatti, da un cono concavo, in cui le sabbie da trattare sono distribuite sulla circonferenza per essere trascinate dall'acqua in una cavità circolare centrale, per cui si evacua la parte sterile.

Tavole a scosse. — Si compongono di un tavolato BC (fig. 174) inclinato più o meno e stabilito sopra forti traverse di legno, che danno ad esso un peso considerevole ed una grande solidità. Detto tavolato è tenuto sospeso da quattro catene $ab\ a'b'\ t\ t'$. Le catene $ab\ a'b'$ sono attaccate a sostegni invariabili. Le catene $t\ t'$ sono, per lo contrario, fissate ad una lunga leva mobile LL', che si muove ad altalena sull'asse OO', per mezzo del quale si può far variare a volontà l'inclinazione del tavolato BC. Alcune caviglie di ferro, che s'impiantano a varie altezze nel sostegno verticale xy, fissano la leva nella posizione adatta.

Un albero corricato XX', messo in moto da una ruota idraulica, agisce coi denti C sopra una leva angolare di legno K, che spinge in avanti il tavolato sospeso e poi l'abbandona a se stesso. Detto tavolato viene allora ad urtare con forza contro grossi massi di legno e ne risulta una scossa violenta in tutta la

sua massa. Superiormente alla testa B del tavolato sospeso si trova un piano inclinato triangolare A, simile a quello della fig. 172. Il minerale, o, per meglio dire, lo slieco da lavare arriva per un canale nella conca II e di là si spande, insieme all'acqua in cui è sospeso, sul piano inclinato A, poi sul tavolato BC, ove tende a depositarsi. Ma le scosse violente e rapide cui va sottoposta la tavola staccano continuamente le particelle e le rimettono in sospensione nell'acqua, dimodochè si trovano in condizioni favorevolissime perchè la loro partizione, secondo l'ordine di densità e di grossezza, abbia luogo in modo più o meno perfetto. Si fa variare, secondo la natura dello slieco da lavare, l'inclinazione del tavolato mobile, l'ampiezza e la frequenza delle scosse, finalmente la quantità d'acqua che mantiene lo slieco in sospensione. Allorchè il minerale deposto sulla ta-

vola forma uno strato di 10 a 20 centimetri di grossezza, si arresta il lavoro, e dividesi detto deposito, tracciandovi solchi paralleli ai piccoli lati della tavola, in un certo numero di categorie; le sabbie che si trovano sulla parte più elevata sono naturalmente le più ricche e si può talvolta inviarle tali e quali alla officina di trattamento; le altre categorie sono rilavate.

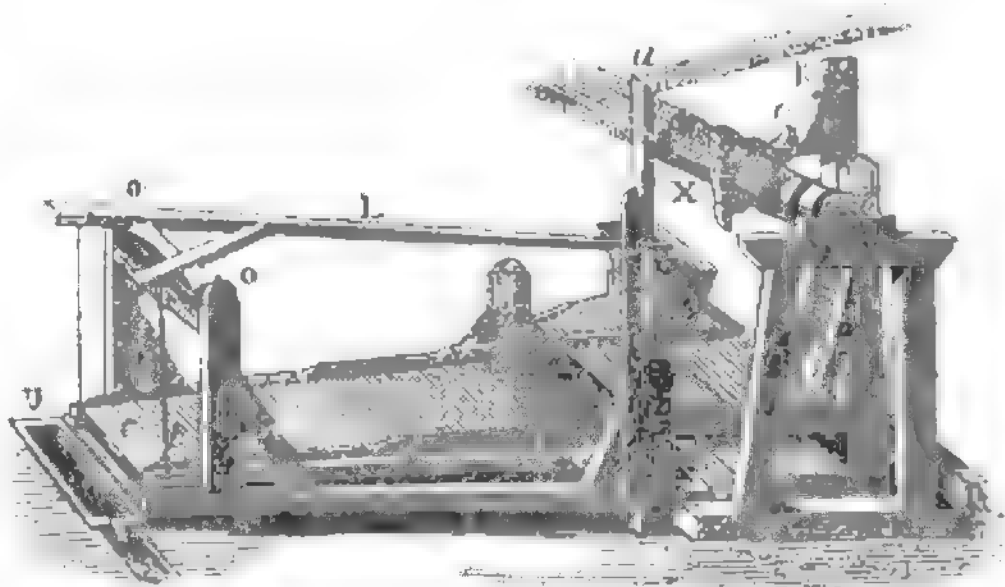
L'inconveniente principale di quest'apparecchio è, come per le tavole dormienti, il deposito successivo del minerale sulla sua superficie, il che modifica le condizioni durante tutta la durata del lavoro. Vi si rimediò con una modificazione ingegnosa indottavi dall'ingegnere Rittinger, per cui la comune tavola a scosse viene trasformata in *tavola continua a scosse laterali*. Due tavole accoppiate (fig. 175) AB, A'B' sono sostenute da un medesimo telaio e sospese col mezzo di catene ad un robusto castello di legno; si appoggiano da un lato contro il martello o percuotitore C, verso cui sono continuamente spinte per la

reazione della piastra DE operante a guisa di molla a pressione variabile. Un eccentrico F portato da un albero munito di volanti gira rapidamente ed allontana in ogni sua circonvoluzione la tavola dalla sua posizione d'equilibrio, spingendola ciascuna volta a percuotere il martello C. Le sabbie sono som-

ministrate al lato di sinistra di ciascuna tavola per mezzo del distributore H, formato di un piano declive triangolare, cosparso di piccoli prismi triangolari di legno, destinati a dividere la corrente ed a ripartirla in un nappo a superficie larga ed uniforme. I distributori KL somministrano acqua in quantità variabile. Se la tavola fosse immobile, il minerale sarebbe trascinato dall'acqua parallelamente ai fianchi della tavola; ma sotto l'azione delle scosse frequenti che riceve lateralmente l'apparecchio, ciascun frammento, animato di una certa velocità all'istante dell'urto, trovasi respinto verso il destro lato.

Lo spazio percorso dai frammenti sarà tanto più lungo quanto più grande è la massa loro e la loro densità (supponendoli di uguali dimensioni). I diversi frammenti percorreranno così una serie di linee tronche, il cui insieme formerà altrettante curve,

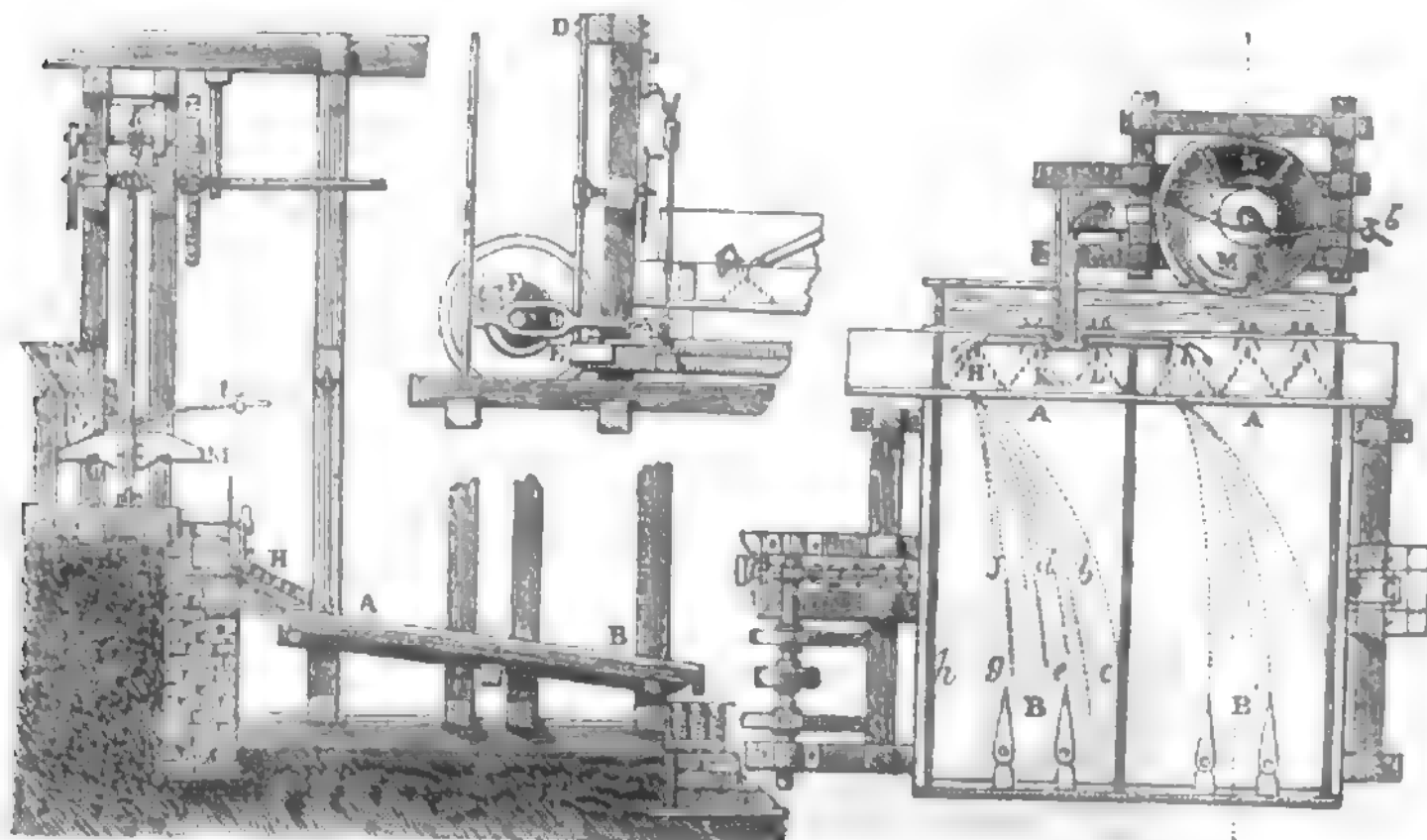
Figura 174.



come *Hbc*, *Hde*, *Hfg*, avvicinandosi tanto più al lato destro di ciascuna tavola, quanto maggiore è la loro densità. Ne risulterà, per conseguenza, che in *ce* arriveranno i frammenti o le sabbie più dense (prodotto da trattarsi immediatamente); in *eg* i frammenti di densità media (prodotti intermedi); in *gh* le sabbie più leggere (sterili). Per mezzo di speciali lancette e laminette mobili di legno *eg*, si arriva a dividere in modo conveniente i prodotti che discendono alla base delle tavole, e che per mezzo di canali sono condotti alle vasche di deposito. La superficie della tavola deve essere ben liscia; può essere di legno, di ghisa, o formata di uno strato di

gomma elastica vulcanizzata. Il numero delle scosse per ogni minuto varia, per lo più, da 70 ad 80 per le sabbie più grosse e per lo slicco, propriamente detto; di 90 a 100 per gli schlammi o sabbie fine e per le fanghiglie; l'ampiezza delle scosse può variare da 2 a 7 centimetri. Una tavola doppia può trattare da 50 a 100 chilogr. di minerale per ora, con una forza di $\frac{1}{4}$ di cavallo vapore. Per ottenere con tale apparecchio i migliori risultati, è necessario che il minerale gli sia somministrato in modo regolare ed in quantità sensibilmente costante. Il distributore adottato dal Rittinger si compone di una piccola tavola conica *M* girante sopra un asse verticale;

Figura 175.



Profilo di elevazione laterale.

Piano.

una tramoggia *N* riempita di minerale s'apre inferiormente ad una piccola distanza dalla tavola, di guisa che essa durante il suo movimento di rotazione è costantemente coperta di uno strato di slicco. Un tubo *t* con un getto d'acqua spazza la superficie conica secondo le generatrici che vengono continuamente a presentarsi alla sua azione; l'acqua e lo slicco sono condotti per mezzo di canali ai distributori della tavola (Wurtz, *Dictionnaire de chimie*).

Apparecchi diversi. — Quei minerali i quali non hanno, in generale, abbastanza valore perchè convenga di sottoporli a preparazioni meccaniche dispendiose, come sarebbe, ad esempio, di certi minerali di ferro, oppure quelli che non sono in istato roccioso, ma in forma di depositi alluvionali, si sogliono sottoporre replicatamente ad una lavatura che ha per iscopo di separare la maggior parte dei grani argillosi che vi sono frammisti. Per facilitare detta separazione si usa talvolta di abbandonare il minerale per più mesi all'aria; l'argilla diventa per tal

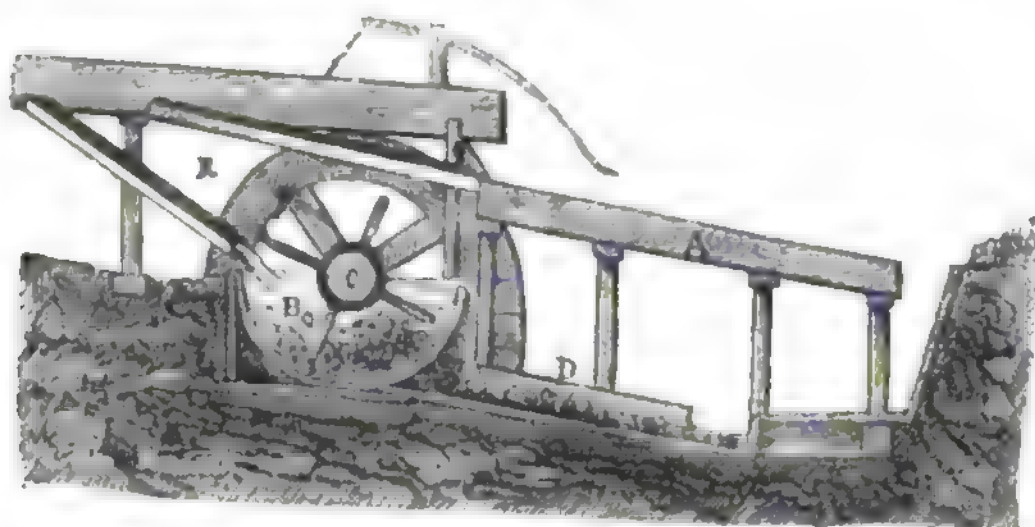
modo più fragile e si stacca poi più facilmente. La lavatura in tali casi si fa in mezzo ad una corrente d'acqua entro apparecchi di forma e di costruzione piuttosto rozze; uno di tali apparecchi è quello che rappresenta la fig. 176, il quale si compone di una piccola ruota idraulica *R*, messa in movimento dalla corrente di un ruscello. Il minerale viene gettato con una pala entro una cassa lunga *A*, attraversata pur essa da una corrente; ivi si spoglia d'una porzione della sua argilla. Viene gettato poscia in una cassa semi-cilindrica *B*, ripiena d'acqua, ove è agitato da bracci di ferro montati sull'albero della ruota idraulica *R*. L'acqua fangosa si riversa dall'orlo superiore della cassa, ed il minerale lavato esce da un orificio *o* che trovasi nella parte inferiore di essa, e cade in una cassa *D*, dalla quale l'operaio l'estrae colla pala quando lo trova abbastanza lavato.

Casse o cassoni tedeschi. — Sono lunghe casse di legno, il cui fondo è leggermente inclinato. Sono chiuse al loro estremo *C* (fig. 177) da una tavola

forata da parecchie aperture a diverse altezze; le quali rimangono chiuse durante il lavoro. In capo a dette casse, in A, si trova una panchetta, su cui si mette il minerale da lavare, che è irrorato da una corrente d'acqua. I grani metalliferi, trasportati mec-

canicamente, cadono nella cassa B C, e si depongono sul fondo di essa, a diverse distanze dalla panchetta A. Le parti più tenui rimangono sospese nell'acqua, rendendola torbida. Quando la cassa è ripiena fino a livello, si arresta la corrente e si stura una delle

Figura 176.



aperture dei diaframmi che ne chiudono l'estremo C. Le acque torbide scolano in un canale U U', che le conduce entro vasche di deposito, ove abbandonano le materie che tengono ancora sospese. Si ricomincia tosto la lavatura d'una nuova porzione di minerale,

che viene a deporsi sulla prima, e così si continua finchè si abbia in fondo alle casse un deposito di parecchi centimetri di grossezza. A misura che aumenta l'altezza del deposito, si apre, perchè ne scolino le acque fangose, un'apertura più alta del

Figura 177.



diaframma bucato dell'estremo C. Lo sliccio deposto in fondo della cassa è per lo più diviso in tre classi, che sono trattate separatamente nelle operazioni seguenti.

Quello che è deposto in capo alla cassa è, non di rado, abbastanza puro per essere inviato alla fonderia.

Macchine elettro-cernitrici. — In taluni casi speciali la separazione del composto metallifero utile da altri che vi sono frammisti e che non hanno importanza può essere fondata non più sulle differenze di densità e di durezza, ma sopra altre proprietà fisiche inerenti soltanto a certe determinate specie mineralogiche: così è che presso Traversella (Ivrea) si arricchisce un minerale ramifero, relativamente povero, eliminandone, mediante apparecchi fondati sulla calamitazione temporanea del ferro dolce, la magnetite che vi si trova in grande quantità mescolata.

Dei quali apparecchi abbiamo discorso diffusamente nell'articolo ELETTRIO-METALLURGIA, al quale rimandiamo perciò il lettore.

La separazione delle specie metallifere fra di loro, e di queste dalle parti gangose ed inutili essendo nel caso più generale fondata sulla differenza di densità, non sarà inutile che, nel conchiudere quanto si riferisce alla preparazione meccanica dei minerali, si riassumano i valori di D per quei minerali il cui trattamento occorre più frequente.

	Densità	
Oro, più o meno argentifero .	12,0	20,0
Mercurio	13,6	"
Argento	10,4	"
Rame	8,4	9,0
Galena	7,5	"
Argirosio (argento solforato) .	6,9	7,2

	Densità	
Wolfram (tungstato di ferro e di manganese)	7,1	7,3
Cassiterite (stagno ossidato)	6,8	7,1
Cinabro	6,7	8,2
Mispickel (pirite arseniacale)	6,0	6,2
Argiritrosio (argento rosso)	5,5	"
Pirite (ferro solforato)	5,0	5,2
Rame grigio	5,0	5,1
Magnetite	4,8	5,2
Stibina	4,6	"
Baritina (solfato di barita)	4,3	4,7
Calcopirite	4,1	4,3
Blenda (zinco solforato)	4,1	"
Siderosio (ferro carbonato)	3,6	3,9
Calamina	3,3	3,6
Fluorina (spato fluore)	3,1	"
Calcite (calce carbonata)	2,6	3,0
Quarzo	2,5	2,7
Gesso	2,2	2,4

Conclusione. — Le diverse operazioni della preparazione dei minerali richiedono l'esame il più minuto di tutte le proprietà mineralogiche delle ganghe e dei minerali. Per allestire anche soltanto il primo frangimento, la scelta degli attrezzi da impiegarsi e le disposizioni per la cernita a mano vogliono essere dirette, non a caso, o con norma unica, ma in base sempre alle condizioni di durezza e di sfaldabilità delle sostanze minerali, e della loro reciproca aderenza; lo stesso dicasi per quanto riguarda alla scelta degli apparecchi di frangimento e di macinazione.

Per ciò che riguarda alla classificazione ed alla lavatura, la forma dei grani delle ganghe e dei minerali, le loro sporgenze acute, aciculari, taglienti o granulose, devono guidare sempre alla scelta degli apparecchi, e servir di norma per tutte le particolarità pratiche della lavorazione. È a cotale studio minuzioso ed attento che l'arte di preparare i minerali va debitrice di quel corredo di apparecchi che al presente le offrono mezzo di trattare con profitto i rifiuti delle preparazioni anteriori. Per provare, con un esempio, quanto giovi l'esame preliminare di tutte le proprietà fisico-chimiche di un minerale alla ricerca di un espediente che ne acceleri e faciliti la preparazione meccanica, citeremo la separazione della baritina dai minerali di rame grigio, cui serve di ganga in certe miniere di Algeria. Il peso specifico della barita solfatata varia, come risulta dalla precedente tavola, da 4,3 a 4,7; quello del rame grigio è 4,6; non vi è dunque possibilità di separarne il minerale metallico coi processi abituali. Ma la baritina cristallina possiede una proprietà tutta speciale, essa decrepita col calore. Se pertanto si sottopongono al calor rosso sul pavimento di un forno

a riverbero le sabbie risultanti da una prima grossolana cernita, la decrepitazione agisce sulla baritina, fino a ridurla in istato polverulento. Il rame grigio, rimasto in grani frammezzo a questa polvere finissima, può allora essere facilmente isolato coi mezzi abituali.

La lavatura dei minerali, quando si è raggiunto un certo grado di concentrazione, cessa, per lo più, di riuscire vantaggiosa: in altri termini, la spesa di mano d'opera e soprattutto le perdite crescenti di minerale utile trascinato dalle ganghe, rendono l'operazione più costosa che non sia il trattamento metallurgico immediato, od il trasporto sopra un mercato. Il limite cui è d'uopo arrestarsi non si potrà mai tuttavia stabilirlo in modo assoluto: esso dipende dalle circostanze locali ed in ispecie dalla natura del minerale, dal prezzo della mano d'opera e da quello del metallo. Così è che, mentre a Cornwall non si spinge l'arricchimento degli slicchi ramosi al di là di 6 a 7 per 100, in quelle regioni ove il trattamento metallurgico è più oneroso, per la scarsità del combustibile, come presso di noi, è necessario spingere le operazioni di classazione e di lavatura fino ad avere uno slicco che contenga non meno dell'8 per 100 di rame.

Trattamento di riduzione.

Eliminate coi mezzi fisici e meccanici quelle materie che si trovavano col minerale allo stato di semplice miscela, viene esso nel secondo e finale periodo del trattamento metallurgico sottoposto a quelle azioni che mirano a distruggere la sua costituzione molecolare ed atomica, ed il cui ultimo risultato è l'isolamento del metallo.

Le reazioni chimiche esercitandosi soprattutto fra i corpi allo stato di liquidità, ne consegue che i combustibili ed i fondenti sono i mezzi che principalmente s'impiegano per raggiungere lo scopo ora enunciato; in taluni casi eccezionali soltanto si riduce il metallo alla temperatura ordinaria, dopo aver disciolto il composto mineralogico nell'acqua o in certe soluzioni saline (vedi ARGENTO, NICCOLO e RAME). Si possono dividere, per conseguenza, i processi metallurgici di estrazione o di riduzione in due categorie: in processi per via secca ed in processi per via umida.

1. Processi per via secca.

Comprendono un piccolo numero di operazioni, le quali sono: la calcinazione, l'arrostitimento, la riduzione e la fusione, che, considerate solo in quanto al risultato finale, si potrebbero nel maggior numero dei casi ridurre a due sole, cioè, l'arrostitimento e la fusione.

Calcinazione. — Consiste nel sottoporre lo slicco ad una temperatura più o meno elevata fuori del

contatto dell'aria od in condizioni in cui l'aria non intervenga nelle reazioni, operazione che per lo più ha soltanto per iscopo di rendere il minerale più atto a subire i trattamenti posteriori.

Le azioni che ne derivano sono, talvolta, una semplice disgregazione delle materie, come avviene per certi minerali di ferro; tal'altra è il discacciamento di sostanze volatili, acqua, acido carbonico, solfo, arsenico, ecc. Così è che si calcinano i minerali di ferro spatico per eliminarne l'acido carbonico ed una parte del solfo; le calamine per trasformarle in ossido di zinco; la pietra calcarea per ridurla in calce caustica, ecc. In taluni casi alle materie da calcinare si aggiungono sostanze che v'inducano un'azione chimica; così, calcinando i residui dell'arrostitimento di certe piriti, leggermente ramosse ed argentifere, in presenza del cloruro di sodio, si trasformano il rame e l'argento nei rispettivi cloruri, mentre che il solfo e l'arsenico ne restano discacciati per la maggior parte.

La calcinazione si eseguisce generalmente entro storte o forni, secondo che si mira ad evitare, o non, l'azione dell'aria. Il minerale stesso contiene talvolta una materia combustibile che può bastare anche a somministrare la temperatura che si richiede per raggiungere il voluto risultato; in tal caso si può operare all'aria libera, disponendo la materia in mucchi od in cataste, o riempiendone cavità scavate nel suolo, o formate semplicemente da grezzi muricciuoli eretti alla sua superficie.

La calcinazione applicata ai combustibili dicesi *carbonizzazione* (vedi LEGNO, COKE, ecc.); essa è destinata in tal caso a discacciarne le materie idrogenate volatili.

Arrostitimento. — È operazione che si fa a scopo di ossidare certi composti sotto l'influenza dell'aria e del calore; è impropriamente confusa talvolta colla calcinazione, dalla quale tuttavia si distingue in quanto che, mentre gli effetti di ossidazione che possono aver luogo in quest'ultima non costituiscono che un incidente non necessario, sono invece, per quanto riguarda all'arrostitimento, il fine precipuo, se non unico; contribuisce, infatti, bene spesso ad eliminare una o più sostanze, trasformandole in prodotti volatili. Così, nella metallurgia del rame, si arrostitiscono i solfuri e le metalline per discacciare una parte o la totalità del solfo allo stato di acido solforoso; è ancora per siffatto mezzo che una parte dell'arsenico contenuto negli arseniuri è eliminato allo stato di acido arsenioso. L'eliminazione dei diversi prodotti, come l'arsenico e l'antimonio, è notevolmente agevolata da quella simultanea di altri prodotti, come il solfo. Sul qual principio si fonda il processo inglese consistente nell'arrostitire più volte di seguito le metalline impure contenenti arsenico ed antimonio, aggiungendovi piriti povere di rame.

È condizione indispensabile che la materia sottoposta all'arrostitimento non si fonda, giacché in tal caso la superficie d'azione dell'aria si troverebbe notevolmente diminuita in pari tempo che la porosità della massa. Per ottenere un arrostitimento perfetto, occorre che la materia sia ridotta in frammenti piuttosto piccoli; l'operazione eseguita sui grossi pezzi ammucchiati od accatastati è sempre incompiuta. Nel caso dei solfuri, i quali sono generalmente molto fusibili (fatta eccezione del solfuro di zinco), s'impiegano grandi forni a riverbero, per lo più forniti di più compartimenti o camere sovrapposte, aventi caduna una lunghezza di 12 e fin anche di 15 metri. Il minerale è versato nella parte meno calda del forno, procurando che vi si distenda in istrato sottile; vi è smosso, inoltre, con frequenza per mezzo di rastelli o di pale, e spinto progressivamente verso la parte più calda del forno; così la sua fusibilità va diminuendo di grado in grado e di mano in mano che si ossida, ed arriva all'estremo più caldo del forno senza punto subire traccia di fusione. L'operazione è per lo più continua, di modo che, mentre il minerale da arrostitire affluisce da un estremo del forno (il più freddo), altrettanto minerale arrostitito esce dall'estremo opposto e più caldo. L'operazione del rimestamento è talvolta assai penosa e malsana per l'operaio, giacché sovente egli trovasi esposto ad emanazioni solforose, arseniose ed anche metalliche. Molte disposizioni furono qua e là tentate onde ovviare a cosiffatti inconvenienti, ma, o perché non rispondevano che imperfettamente allo scopo, o per la semplice difficoltà che s'incontra nel vincere abitudini inveterate, non incontrarono favore. Oggidì però si rileva con soddisfazione che furono introdotti nella pratica metallurgica, e, quel che è più, bene accolti certi apparecchi, che hanno appunto per iscopo di risparmiare la salute e la vita degli operai; accenniamo ai forni giranti di Danks, per l'affinamento della ghisa, i quali escludono il faticosissimo lavoro di rimestamento fatto a braccia d'uomini; il forno di Gerstenhœfer (vedi ZINCO, metallurg.), per cui gli operai sono messi al riparo delle emanazioni pericolose di tal metallo, ecc.

L'arrostitimento non serve soltanto ad eliminare taluno dei composti della materia sottoposta al lavoro, con esso si mira talvolta alla trasformazione dei solfuri in solfati, la qual reazione è messa a profitto nella estrazione dell'argento contenuto nelle metalline di rame argentifere, e sopra lo stesso principio si fonda uno fra i metodi più usati per la riduzione del piombo dalle galene (metodo per reazione) (vedi PIOMBO). Allorché poi il metallo del solforo metallico sottoposto all'arrostitimento è poco ossidabile, può essere ridotto a libertà con tale operazione (vedi MERCURIO, metallurg.).

Altre volte si sottopone la materia ad un arrostiti-

mento, dopo averla prima mista a cloruro di sodio, per ottenerne effetti di clorurazione. In altri casi, finalmente, come per certi minerali di rame, d'argento e di oro contenenti arsenico ed antimonio, si opera l'arrostitimento in presenza di vapor d'acqua sopraccaldo; il solfo, in tal circostanza, è discacciato in forma d'acido solforoso, l'arsenico e l'antimonio allo stato di acido arsenioso e di ossido d'antimonio.

Riduzione. — La riduzione è l'inversa dell'arrostitimento; per essa si toglie l'ossigeno agli ossidi, il solfo ai solfuri, e si ottiene libero il metallo. *Riducenti* o *riduttivi* si dicono quei corpi i quali hanno appunto la proprietà di combinarsi coll'elemento negativo delle combinazioni metalliche; il carbone e l'ossido di carbonio sono gli agenti di riduzione che la metallurgia mette più frequentemente in uso. Quando l'ossido è facilmente riducibile, come quello di piombo, si svolge sempre acido carbonico, qualunque sia la proporzione del carbonio; il carbone è, per conseguenza, convertito immediatamente in acido carbonico, come se fosse bruciato in un'atmosfera d'ossigeno; la temperatura, in cui avviene la riduzione dell'ossido, non è sufficiente perchè l'acido carbonico sia ridotto in ossido di carbonio dall'eccedenza del carbone. Quando invece l'ossido è difficilmente riducibile, come l'ossido di zinco, si forma sempre in tal caso ossido di carbonio, il quale soltanto agisce come riducente sull'ossido metallico; lo stesso avviene nella riduzione degli ossidi del ferro. Talvolta si mescolano i corpi da ridursi con una eccedenza di carbone, una parte del quale agisce quale agente di riduzione, mentre un'altra parte serve a produrre la temperatura necessaria all'uopo, ad esempio la produzione della ghisa; tal'altra il composto da ridurre è mescolato semplicemente col carbone che deve operare la riduzione, la temperatura necessaria essendo prodotta esternamente, ad esempio la produzione della spugna di ferro (vedi FERRO, metall., metodo Chenot). Infine si può far agire l'ossido di carbonio sul minerale scaldato, senza l'aggiunta del carbone.

Azioni più o meno energiche di riduzione si ottengono coll'intervento dei metalli stessi, facilmente ossidabili; così la metallurgia trae frequente profitto dalla facile ossidabilità del ferro per ridurre i minerali di rame e di piombo, e per ottenere gli stessi metalli alcalini, il potassio ed il sodio; i quali, a loro volta, sono i più efficaci agenti di riduzione per composti di grande stabilità, ad esempio il sodio nella metallurgia dell'alluminio (vedi ALLUMINIO).

Fusione. — È l'operazione per cui si liquefanno certe materie sotto l'influenza del calore. Per essa si arriva a produrre in seno alle materie liquefatte certe reazioni importantissime, che altrimenti sarebbe impossibile di raggiungere, e che occorrono nella storia metallurgica di pressochè tutti i metalli.

Quando più sostanze inegualmente fusibili si trovano frammiste, si giunge ad ottenerne una separazione più o meno compiuta regolando la temperatura in modo da fonderle partitamente. Nel caso d'una lega, l'operazione piglia il nome di *liquezione* (vedi). Più soventi occorre di fondere compiutamente la materia per ottenere separati i suoi elementi. I composti che si formano, *metalline* (ossisolfuri metallici), *speiss* (arseniuri od arsenio-solfuri), *scorie* (silicati metallici), *loppe* (silicati terrosi o terroso-metallici), si sovrappongono poi secondo le loro rispettive densità, e possono essere separati con una specie di decantazione.

Se non che, per fondere le materie infusibili o poco fusibili che per lo più costituiscono le ganghe, è necessaria l'aggiunta di sostanze capaci di somministrare, col loro intervento, composti più fusibili dei primitivi: tali sostanze diconsi perciò *fondenti*. La fusibilità dei diversi silicati è in funzione della loro composizione, ed è perciò di grande importanza per la metallurgia di sapere, all'occorrenza, apprezzare con una certa esattezza la composizione dei silicati.

Si può stabilire in massima che la fusibilità dei silicati è collegata con quella delle basi che li compongono; basi fusibili somministrano sempre silicati fusibili; le basi infusibili (fatta eccezione dell'ossido di ferro) danno silicati tanto meno fusibili in quanto maggior proporzione entrano a far parte del composto. Si può quasi stabilire in massima generale che i silicati più fusibili sono quelli in cui l'ossigeno della silice sta a quello della base : : 2 : 3. Generalmente si mira ad ottenere silicati multipli o complessi, l'esperienza avendo provato che sono più fusibili che nol siano i silicati semplici corrispondenti, presi isolatamente. I silicati molto basici hanno l'inconveniente d'intaccare con facilità le pareti, per lo più molto silicee, dei forni; i silicati troppo pastosi, oltrechè richiedono per la loro fusione una temperatura troppo elevata, ed un maggior consumo di combustibile, si separano meno bene dalle metalline o dai metalli, ridotti durante la fusione. Si può, in base a tali nozioni e la composizione conosciuta dei silicati più generalmente ottenuti nelle operazioni metallurgiche, aggiungere ai materiali da fondere tale o tal altro fondente, e prestabilirne le proporzioni in modo da ottenere quel silicato multiplo che più sia ovvio in cadun caso speciale. Coll'abitudine si arriva a giudicare sulla composizione dei silicati, loppe o scorie dal loro aspetto all'istante che colano dai forni, e dal loro colore e tessitura quando sono raffreddati.

Oltre ai silicati, è d'un impiego assai frequente nella moderna metallurgia lo spatofluore, il quale forma, combinandosi coi silicati, fluosilicati molto fusibili; ugualmente forma composti fusibilissimi combinandosi coi solfati terrosi (Wurtz, *Dictionnaire de chimie*).

La fusione può essere diretta a scopo di riduzione, ovvero a scopo di ossidazione.

Fusione ossidante. — Si opera generalmente entro forni a riverbero, nei quali si lascia affluire a disegno una corrente d'aria non totalmente bruciata nel focolaio; l'operazione può essere guidata così da ossidare successivamente i diversi corpi, metalloidi o metalli, che formano la massa della materia fusa. È con tal mezzo che sono, per lo più, affinati i metalli impuri; che il rame nero è depurato dal solfo e dal ferro che può ancora contenere; che nelle operazioni della puddellatura e nella fabbricazione dell'acciaio cogli apparecchi di Bessemer, di Martin, di Siemens, ecc., il carbonio ed il silicio della ghisa sono progressivamente eliminati. Così, nella coppellazione si determina la trasformazione del piombo in litargio e l'isolamento dell'argento; se il piombo contiene bismuto, detto metallo si concentrerà prima coll'argento e non sarà ossidato che posteriormente al piombo. Impiegasi talvolta come ossidante il vapor d'acqua, preferibilmente all'aria. Così, nel processo di Cordurié, per la disargentazione dei piombi d'opera (vedi PIOMBO, *metallurg.*), una corrente di vapor d'acqua arrivando nella lega fusa di piombo e di zinco, ossida prima lo zinco, quindi i metalli estranei, arsenico, antimonio e ferro, senza ossidare sensibilmente il piombo.

Nella fusione ossidante si fanno intervenire, oltre all'aria ed all'acqua, altri agenti di ossidazione; citiamo il nitrato di soda ed i silicati ferrici basici, i quali s'impiegano come mezzi di affinamento del ferro; infatti, essendo una loppa costituita in gran parte di silicato basico di ferro in contatto colla ghisa strutta dal calore, avviene che una metà dell'ossido di ferro del silicato abbandona il suo ossigeno, il quale si porta ad ossidare il carbonio ed il silicio della ghisa.

Fusione riducente. — In questa maniera di fusione i composti ossidati sono ridotti dal carbone o da sostanze gaseose riduttrici, come l'idrogeno, l'ossido di carbonio, ecc. La fusione riducente può dar luogo ad una serie di azioni speciali. Essa può avere soltanto a scopo di ridurre il metallo ossidato, scorificandone nel tempo stesso i corpi stranieri: è l'effetto che cercasi di conseguire nella fusione delle metalline di rame arrostiti, e che si agevola coll'aggiunta di silicati destinati a scorificare l'ossido di ferro. Altre volte ha per iscopo la dissoluzione e l'eliminazione di certi elementi: così nella *fondita* delle galene argentifere ed aurifere, il piombo che di mano in mano si forma, trae con sé i minerali preziosi contenuti nel minerale. È un effetto analogo a quello che si ottiene aggiungendo lo zinco ai piombi d'opera (vedi ARGENTO, *metallurg.*). Dicesi, infine, *fusione di precipitazione* quella che consiste nel precipitare un metallo per mezzo di un altro il quale sia

introdotta nel composto fuso; ad esempio la decomposizione del solfuro di piombo col ferro, del solfuro di antimonio, di mercurio, di rame, ecc. nelle stesse condizioni.

II. Processi per via umida.

I procedimenti della via umida, così di frequente usati nei laboratori, lo sono ben di rado nell'industria metallurgica, per la precipua ragione che, implicando l'impiego di prodotti chimici speciali, riuscirebbero troppo costosi; sono tuttavia indispensabili in taluni casi. Entrano in questa categoria di operazioni: il metodo americano di estrazione dell'argento (vedi ARGENTO) e il metodo di estrazione del rame, conosciuto col nome di *metodo per cementazione* (vedi RAME); nella metallurgia del niccolo si procede in parte coi metodi della via umida; i minerali auriferi sono talvolta trattati col cloro in soluzione oppure gassoso, dopo di che una lisciviazione separa allora il cloruro d'oro formato, il quale si decompone e si precipita in ultimo o coll'idrogeno solforato o col solfato ferroso.

METANA. Vedi METILE (IDRURO DI).

METAXITE (*chim. miner.*). — Varietà finamente fibrosa della serpentina. Questo silicato idrato magnesiano si compone di aggruppamenti dei quali è propria la frattura granulare. È assai tenace, di colore verde sporco o giallastro e di lucentezza debolmente serica. È pellucido sui margini.

Non è precisato ancora il suo modo di cristallizzare.

Il Descloizeaux, sottoponendo ad esame le proprietà ottiche di sostanze analoghe, ritrovate a Zermatt e nell'Oural, di color verde-giallastro o azzurrognolo, lucide e di apparenza cerea, facilmente riducibili in sottilissime laminette, ne provò la natura essenzialmente cristallina, ottenendo una doppia rifrazione energica con lemnischi a due assi ottici ben distinti attorno ad una bisettrice *negativa*. Al cannello ferruminatorio queste laminette difficilmente si fondono in ismalto grigio: riscaldate in tubo chiuso, abbandonano dell'acqua e si fanno rosso-bruno.

La metaxite è solubile nell'acido cloridrico, dando origine a silice polverulenta. Durezza = 2...2,5. Peso specifico = 2,52.

Si trova nella Sassonia a Schwarzenberg, e nella Silesia a Reichenstein.

METAXOITE (*chim. miner.*). — Varietà della conierite. Possiede colore verdastro con tendenza al bianco.

Ha forma cristallina granulare, ma qualche volta è completamente amorfa. Durezza = 2,58... 2,61. Si hanno tre analisi: I e II. Analisi di metaxoite cristallina di Asp. III. Analisi di metaxoite amorfa di Hällsten:

	I.	II.	III.
SiO ²	38,69	37,90	40,63
Al ² O ³	9,68	9,78	10,17
Fe ² O ³	4,70	6,73	6,78
MnO ²	indeter.	2,05	indeter.
MgO	15,28	12,23	11,24
CaO	indeter.	18,79	16,03
H ² O	12,97	12,76	12,88

Le strette analogie che ha con la conierite fanno che la metaxoite abbia identico modo di comportarsi nelle reazioni chimiche e in presenza dell'azione del fuoco.

Si trova in giacimenti di serpentina in Finlandia, presso Lupikko.

METENILICI COMPOSTI (chim. gen.). — Col nome di *metenile* o *metine* s'indica il gruppo trivalente CH. Alcuni composti CHR³ sono descritti all'articolo METILE IDRURO.

Acido meteniltricarbonico, CH(CO.OH)³, o *metintricarbonico*. — Ottenuto da Pfaukuch (1874) trattando il cianofornio (o *tricianmetano*) con potassa caustica o coll'acido cloridrico. Si scalda a bagno maria con apparecchio munito di refrigerante ascendente. Il sale da sodio scomposto con acido solforoso e quindi trattato con etere fornisce, per evaporazione di questo, l'acido in piccoli aghi colorati in giallo. Si scolorano con carbone animale.

È un acido energico, che forma sali ben cristallizzati. La sua soluzione acquosa trattata con soda dà immediatamente il *sale neutro* in lamine brillanti.

Il *sale di bario* è in piccoli cristalli quasi insolubili nell'acqua. Il *sale d'argento* è amorfo.

Acido meteniltrisolforico, CH(SO².OH)³, o *metintrisolforico*. — Ottenuto da Theilkühl (1868) trattando il metilsolfato di calcio con acido solforico fumante. Prepara il sale di piombo, e scomposto questo con acido solfidrico, si ha l'acido cristallizzato in lunghi aghi incolori, solubilissimi nell'alcole, deliquescenti.

Il *sale di calcio*, [CH(SO²)³]²Ca² + 2H²O, è in prismi duri, solubili nell'acqua, insolubili nell'alcole assoluto.

Il *sale di bario*, [CH(SO²)³]²Ba², cristallizza in lamelle solubili nell'acqua bollente.

Il *sale di potassio*, CH(SO²)³K³, è in piccoli prismi duri e brillanti.

Il *sale di piombo* è un precipitato cristallino poco solubile nell'acqua.

Acido metenildiclorosolforico, CHCl².SO².OH (sin. *Acido biclorometilsolforico* o *biclorometilditio-*

nico). — Kolbe ottenne il sale di zinco di quest'acido sciogliendo lo zinco nell'acido triclometilsolforico, oppure preparò il sale potassico o baritico trattando con potassa o con barite il *cloruro metenildiclorosolforico*. Per più minuti particolari, vedi Gerhardt, *Traité de chim. org.*, t. I, p. 589.

Quest'acido è in piccoli cristalli incolori, deliquescenti, che non si alterano a 140°. A temperatura più elevata fonde, sviluppando de' vapori bianchi e lasciando un residuo di carbone; i suoi sali sono solubili nell'acqua e anche nell'alcole. In generale sono cristallizzabili. Vedi Gerhardt, *loc. cit.*

Secondo Loewe, esiste un isomero di quest'acido, cioè l'acido *diclossimetilsolforoso* CCl².OH.SO.OH (vedi METILE IDRURO; derivati contenenti C).

Cloruro metenildiclorosolforico, CHCl².SO².Cl. (sin. *Solfito di cloruro di carbonio* o *cloruro biclorometilsolforoso*). — È molto alterabile, e non fu ottenuto allo stato puro. Si ottiene facendo passare una corrente di anidride solforosa attraverso una soluzione alcolica di cloruro triclometilsolforico sino a che l'aggiunta d'acqua ad alcune gocce di liquido non dà più precipitato.

Colla potassa produce cloruro di potassio e metenildiclorosolfato potassico.

Acido nitrometandisolforico, CHAzO²(SO²H)². — Il sale potassico di quest'acido fu ottenuto da Rathke (1872) per l'azione d'una soluzione concentrata di solfito potassico sulla cloropierina CCl².AzO². È un sale poco solubile, cristallizzato in lamelle microscopiche. La sua soluzione precipita l'acqua di barite ed il solfoacetato di piombo e non il cloruro di bario, né l'acetato neutro di piombo, né i nitrati di argento e mercurioso. Il sale potassico detona a temperatura elevata.

Acido bromometandisolforico, CHBr(SO²H)². — Il sale potassico di quest'acido fu ottenuto da Rathke (1872) facendo bollire con carbonato potassico il CBr(SO²K)²,

sale bromurato | e neutralizzando con
COH

acido acetico. Cristallizza in tavole romboidali microscopiche.

Ammidometenilimide, CH $\begin{smallmatrix} \text{AzH} \\ \text{AzH}^2 \end{smallmatrix}$. — Questa base importante fu ottenuta allo stato impuro nel 1869 da Wichelhaus facendo una soluzione d'ammoniaca nell'alcole assoluto sull'etere ortoformico (*triossietilmetano*).

Scaldando a 180° in tubi chiusi, per alcune ore, l'etere ortoformico coll'acetammide si produce dell'alcole e della *diacetilammidometenilimide* (Wichelhaus, 1870):



Questa scaldata coll'acqua si decompone producendo l'acetato di ammidometenilimide.

Questa base è biacida, ed il suo cloridrato è $CAz^2H^4, 2HCl$.

Il suo cloroplatinato $CAz^2H^4, 2HCl, PtCl^4$ si depono in cristalli d'un bel giallo d'oro.

Il suo derivato diacetico, preparato come fu detto, cristallizza in cubi bianchi, quasi insolubili nell'alcole e nell'acqua.

Una base omologa a questa è l'aceditammina di Strecker.



Tavildarow (1874) non potè ottenere l'aceditammina di Strecker. Hoffmann sin dal 1858 aveva ottenuto il derivato difenilico dell'ammidometenilimide, cioè la metenildifenildiana (vedi ANILINA).

Gauthier (1867) ottenne il cloridrato d'una base della stessa formola trattando con alcole assoluto il cloridrato d'acido cianidrico; questa base, isomera, secondo alcuni, colla ammidometenilimide, sarebbe monoacida; il cloridrato analizzato da Gauthier (*Bulletin de la Soc. chim.*, 1867, t. VIII, p. 292) corrisponde alla formola CAz^2H^4, HCl . Per l'azione della potassa la base di Gauthier si decompone in acido formico e ammoniaca.

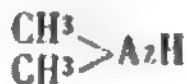
L'isomeria della base di Wichelhaus, di Gauthier e del cianuro d'ammonio si spiegherebbe colle formole:



Acido ossimetandisolforico, $CH \begin{matrix} OH \\ (SO^3H)^2 \end{matrix}$. Vedi METILENICI COMPOSTI.



metilammina



dimetilammina



Vedi METILICO ALCOLE, § Mercaptano metilico.

METILAL. Vedi METILENICI COMPOSTI.

METILALLILE. Vedi BUTILENE e Vol. di complemento.

METILAMILACETONE (sin. *Metilcaprone*, *Metilpentilacetone* $CH^3.CO.C^5H^{11}$ (chim. gen.). — Ottenuto da Popoff (1866) trattando il zincometile con cloruro di caproile, o il zincoamile con cloruro d'acetile.

Schorlemmer (1871) l'ottenne per ossidazione dell'alcole epilico secondario (vedi EPTILICO ALCOLE), e Schmidt (1872) distillando una mescolanza di acetato e di caproato di calcio.

È liquido incolore, di odore etereo, bollente a 144° sotto 760^{mm} (Popoff), a 152° (Schorlemmer), a $155-156^\circ$ (Schmidt). La densità è $=0,829$ a 0° (Popoff), $0,813$ a 20° (Schmidt). Per ossidazione fornisce acido acetico ed acido valerianico (quale?) (Schorlemmer e Popoff). Probabilmente questo composto, ottenuto in diversi modi, non è identico, come si scorge dalla grande differenza ne' punti di ebollizione; possono infatti esistere diversi gruppi C^5H^{11} isomeri.

Un acetone metilisoamilico $CH^3.CO.CH^3.C^4H^9$ fu preparato da Mixer e New Haven (1874) decompo-



nendo l'isobutilacetocarbonato d'etile $CH.C^4H^9$ con $CO.OC^2H^5$

idrato di bario.

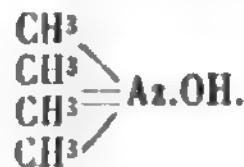
È liquido bollente a $144-146^\circ$, insolubile nell'acqua, solubile nell'alcole e nell'etere.

METILAMMINA (sin. *Monoammidometana*, *metiliaca*, $CH^3.AzH^3$ (chim. gen.). — Questa base importante fu scoperta da Wurtz (1848).

In quest'articolo descriveremo principalmente i quattro composti metilici seguenti e loro derivati:



trimetilammina



idrato di tetrametilammonio

Accenneremo anche ad alcune basi che contengono contemporaneamente il metile CH^3 e l'etile C^2H^5 .

La metilaminina si forma:

1° Per l'azione della potassa sull'etere metilcianurico o sull'etere metilpseudocianico o sulla metilurea (Wurtz, 1848).

2° Per l'azione della potassa sulla caseina (Wurtz); della calce potassica sulla codeina (Anderson, 1851); o della calce sodata sulla creatina e la sarcosina (Des-saignes), o della potassa sulla morfina e chinina

(Wertheim, 1851); o per l'azione del cloro sulla caffeina (Reichleider, 1850).

3° Trattando l'ammoniaca coll'ioduro di metile (Hoffmann, 1849):



4° Anderson (1850) la trovò fra i prodotti di distillazione secca delle sostanze animali.

5° Secondo Berthelot (1853), si forma allo stato di cloridrato scaldando a 300° il cloruro d'ammonio con alcole metilico.

Se si aggiunge anche dell'acido cloridrico fumante, si ottiene una grande quantità di metilammina, cioè $\frac{1}{2}$ del sale ammonico impiegato (Dusart e Bardy, 1871).

6° Per l'azione dell'acido nitrico sulla creatina o del biossido di piombo sul solfato di metilglicocolla (Dessaigues).

7° Personne l'ha trovata fra i prodotti di torrefazione del caffè.

8° Si forma per idrogenazione dell'acido cianidrico sia facendo agire su di una soluzione acquosa di questo lo zinco ed acido solforico, sia facendo agire lo zinco su una soluzione alcolica di acido cianidrico ed aggiungendo acido cloridrico (Mendius, 1862):



Questo processo di preparazione ne fornisce circa $\frac{1}{4}$ dell'acido cianidrico impiegato.

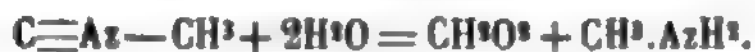
Linneemann (1868) da 500 gr. di acido prussico anidro ottenne 95 gr. di cloridrato di metilammina puro e secco; egli modificò alquanto il processo di Mendius.

9° Debus ne fece la sintesi facendo passare una corrente di idrogeno in un apparecchio ove si pro-

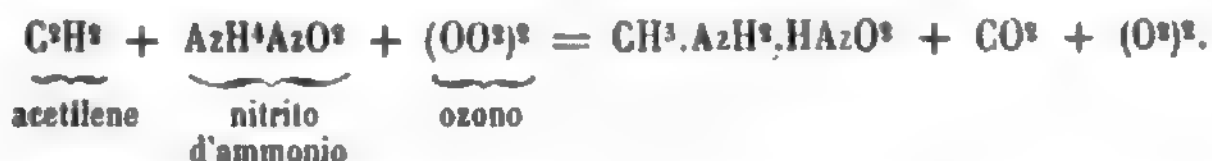


Distillando la narcotina con potassa si ottiene, secondo le condizioni dell'esperienza, dell'ammoniaca, della metilammina, della dimetilammina o della trimetilammina.

15° Si ottiene decomponendo la metilcarbilammina o isocianuro di metile (Gauthier, 1867).



ac. formico



18° Si trova fra i prodotti di distillazione del carbon fossile, e Vincent (1873) la trovò fra i prodotti di distillazione secca del legno; si noti che già Greville Williams (1853) l'ottenne per distillazione del pirolignito di calcio.

Lorin (1873) la trovò nell'alcole metilico commerciale.

Trovasi fra i prodotti dell'azione dell'idrogeno nascente sull'acido solfocianico e sul solfocianato di etile (Hoffmann 1869); in quest'ultimo caso proviene dall'acido cianidrico formato. Facendo agire in certe condizioni l'alcole metilico e l'acido solforico sull'albamina si forma pure della metilammina (Knop, 1868).

Un isomero della metilammina sarebbe la mercurialina di Reichardt (1868).

duce dell'acido cianidrico, e conducendo la mescolanza gasosa in un tubo contenente della spugna di platino scaldata a 110° . All'estremità del tubo è posto un apparecchio a cinque bolle di Liebig, contenente acido cloridrico diluito. La spugna di platino lavata con acqua fornisce il platinocianuro di metilammonio (Debus, 1864).

10° Si forma per l'azione dell'idrogeno nascente sul nitrometana (Saytzeff, 1872):



11° Juncadella (1858) riscaldando a 100° in tubi chiusi il nitrato di metile con ammoniaca alcolica ottenne il nitrato di metilammina. Carey Lea (1862) la preparò convenientemente in altro modo (vedi più sotto).

12° Tollens (1866) la trovò nella salamoia delle aringhe.

13° Geise l'ebbe trattando la cloropirina con ferro ed acido acetico, o con solfato ferroso e potassa.



14° Scaldando la cotarnina con acido nitrico diluito si ottiene dell'acido cotarnico o del nitrato di metilammina (Matthiessen e Focter, 1860):

16° Si forma per l'azione dello stagno e acido cloridrico sull'acetonitrile biindonitrato.



17° Secondo Lœwe (1870), si formerebbe il nitrato di metilammina facendo passare un getto di vapor d'acqua sulla fiamma d'un becco Bunsen e condensando il vapore dall'altra parte della fiamma; piglia nascimento secondo l'equazione:

Wurz prepara la metilammina facendo agire la potassa sull'etere metilcianurico in un pallone munito di serpentino e raccogliendo il gas nell'acqua; è meglio però scaldare il detto etere con potassa solida a cui s'aggiunge poca acqua. La soluzione che si ottiene, saturata con acido cloridrico ed evaporata, dà un residuo di cloridrato che si scioglie nell'alcole assoluto, dal quale cristallizza per raffreddamento. Si può quindi avere la metilammina pura distillando il cloridrato con due volte il suo peso di calce viva; si riempie per metà un tubo colla mescolanza, e l'altra metà con potassa solida. Riscaldando si può raccogliere il gas sul mercurio.

Carey Lea (1862) impiega il processo seguente: si riempie sino a $\frac{1}{4}$ un pallone con nitrato di metile e vi si aggiunge un poco più d'un volume d'am-

moniacca, lasciando la miscela a sé per cinque a sei giorni, sino a che sia scomparso il nitrato. Si distilla il liquido con potassa raccogliendo i vapori nell'acqua. La soluzione acquosa contiene la mono-, di- e trimetilammina e dell'ammoniaca, difficili a separarsi. Però Lea separò la metilammina pura nel modo seguente: satura con acido ossalico ed evapora sin che è possibile a bagno maria; la massa pastosa si fa bollire in pallone per alcuni minuti con alcole a 42° Baumé; raffreddato si filtra e l'ossalato d'ammonio resta insolubile. Il liquido per evaporazione spontanea si separa in due strati; l'inferiore dei quali, formato da ossalato di metilammina, cristallizza dopo poco tempo. Si purifica questo con alcole assoluto o con una mescolanza a parti eguali d'etere e d'alcole a 42° Baumé. L'ossalato poi può distillarsi con potassa, ma è meglio trasformarlo in nitrato col mezzo del nitrato di bario, e quindi distillare con potassa.

La metilammina è un gas incolore che ad alcuni gradi sotto 0° si condensa in un liquido mobilissimo, non solidificabile con una miscela d'anidride carbonica solida ed etere. Ha odore ammoniacale. È il più solubile de' gas conosciuti: a 12°, 5 un volume d'acqua ne scioglie 1153 volumi, e a 25°, 959 vol. Ha reazione alcalina come l'ammoniaca e forma de' fumi bianchi coll'acido cloridrico; brucia con fiamma giallastra producendo dell'acqua, azoto e anidride carbonica (Wurtz); se la combustione è incompleta si forma del cianogeno o acido cianidrico (Tollens). Si produce egualmente dell'acido cianidrico facendo passare il gas in un tubo di porcellana scaldato al rosso e contenente de' pezzetti di porcellana; si forma anche del cianuro d'ammonio.

Scaldata col potassio sviluppa 2 1/4 vol. d'idrogeno e dà cianuro di potassio (Wurtz):



La sua densità di vapore è = 1,08 (determinata da Izarn nel laboratorio di Regnault).

La soluzione di metilammina ha odore ammoniacale e sapore caustico, reagisce sopra molte soluzioni metalliche, come l'ammoniaca; i sali di magnesio, manganese, ferro, bismuto, cromo, uranio e stagno sono precipitati come dall'ammoniaca. I sali di zinco precipitano in azzurroastro, ma il precipitato si scioglie in eccesso di reattivo. I sali di rame danno un precipitato bianco azzurroastro che si scioglie nell'eccesso con colore azzurro scuro. I sali di cadmio sono precipitati in bianco, ma, a differenza dell'ammoniaca, il precipitato non si scioglie in eccesso del reattivo. I sali di nichelo e di cobalto agiscono come quelli di cadmio. I sali mercuriosi sono precipitati in nero, i mercurici in bianco. Col nitrato di argento precipita l'ossido, che si scioglie in un eccesso, e per evaporazione spontanea fornisce una sostanza non esplosiva che contiene carbonio, idrogeno,

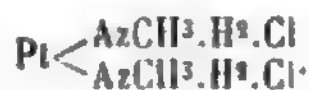
azoto e argento e che probabilmente, secondo Wurtz, è il composto corrispondente all'argento fulminante. Il cloruro d'argento si discioglie nella soluzione di metilammina. Il cloruro d'oro è precipitato in giallo brunastro.

Precipita in bianco i sali di cerio, di zirconio; i sali di alluminio sono precipitati e ridisciolti in un eccesso; col percloruro d'antimonio dà un precipitato rosso bruno; col cloruro palladoso dà un precipitato color carne che sembra cloruro di metilpalladammonio (?) (Carey Lea). Non precipita il cloruro di molibdeno e dà col bicloruro un precipitato rossastro (Carey Lea).

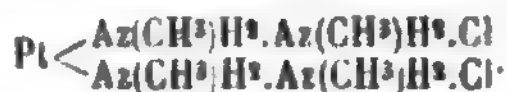
Col cloruro platinoso PtCl_3 forma dei sali di basi platiniche; si ottiene una polvere gialla della formula $\text{C}^3\text{H}^{10}\text{Az}^3\text{Cl}^3\text{Pt}$ che per ebollizione con soluzione di metilammina ed evaporazione dà dei cristalli $\text{C}^3\text{H}^{10}\text{Az}^4\text{Cl}^3\text{Pt}$. Il primo composto è analogo al sal verde di Magnus.



o alla seconda base di Reiset:



Il secondo corrisponderebbe col primo sale di Reiset (sale di platosotetrammina):



Col cloruro di cianogeno gasoso dà del cloridrato di metilammina e della metilcianammide (Calours e Cloez).

Coll'iodo (Wurtz) dà l'ioduro di metilammonio e d'iodometilammina:



Col cloro e col bromo agisce similmente, ma i prodotti non furono ben esaminati.

Scaldata a 275° in tubi chiusi con eccesso d'acido iodidrico fornisce ammoniaca e metano (Berthelot, 1868):



Reagisce sull'etere cianocarbonico $\text{OC} \begin{matrix} \text{CAz} \\ \text{OC}^2\text{H}_5 \end{matrix}$ producendo acido cianidrico ed etere metilcarbonico $\text{CO} \begin{matrix} \text{AzHCH}_3 \\ \text{OC}^2\text{H}_5 \end{matrix}$ (Weddige, 1873)

Agendo sull'acido monocloracetico produce la sarcosina (Vohlard, 1862).

I sali di metilammina furono quasi tutti esaminati da Wurtz.

Cloruro di metilammonio, $\text{CH}_3.\text{AzH}_3.\text{Cl}$. — Cristallizza in larghe foglie deliquescenti e fusibili al disopra di 100°.

Cloroaurato, $\text{CH}_3.\text{AzH}_3.\text{AuCl}_4$. — Per evapora-

zione e raffreddamento cristallizza in aghi d'un giallo d'oro, solubili nell'acqua, alcole ed etere.

Cloroplatinato, $(\text{CH}_3\text{AzH}^2)^2\text{PtCl}^6$. — Cristallizza in isoghe d'un giallo d'oro, solubili nell'acqua, insolubili nell'alcole.

Cloromercurato, $(\text{CH}_3\text{AzH}^2)^2\text{HgCl}^4$. — Si formano de' cristalli grossi di questo composto concentrando una soluzione di cloruro mercurico e di cloruro di metilammonio.

Cloropalladato, $(\text{CH}_3\text{AzH}^2)^2\text{PdCl}^4$. — Cristallizza in belle lamelle brunastre aggiungendo della metilammina ad un eccesso di protocloruro di palladio (Carey Lea).

Ioduro, $\text{CH}_3\text{AzH}^2\text{I}$. — Lamelle incolori che anneriscono all'aria, deliquescenti e solubili nell'alcole.

Nitrato, $\text{CH}_3\text{AzH}^2\text{AzO}^3$. — Cristallizza in prismi diritti romboidali, deliquescenti, solubilissimi nell'alcole.

Bromuro, $\text{CH}_3\text{AzH}^2\text{Br}$. — Larghe lamine brillanti, deliquescenti, solubili nell'alcole.

Solfato, $(\text{CH}_3\text{AzH}^2)^2\text{SO}^4$. — Non cristallizza, è solubilissimo nell'acqua e non nell'alcole. Mescolando la sua soluzione con una soluzione di solfato d'alluminio si ottiene per evaporazione spontanea l'allume di metilammina in grossi ottaedri regolari (T. von Oth, 1852).

Evaporando la sua soluzione con cianato di potassio si forma la metilurea (Wurtz).

Carbonato, $\text{CH}_3\text{AzH}^2\text{CO}^3$. — Può essere ottenuto distillando il cloridrato di metilammina con carbonato calcico. Non fu ottenuto puro; è un sale deliquescente, alcalino e volatile.

La metilammina gasosa e secca si condensa, colla metà del suo volume d'anidride carbonica, in un corpo bruno e solido che è il *metilcarbammato di metilammonio* $= \text{CO} \begin{Bmatrix} \text{OAzH}^2\text{CH}_3 \\ \text{AzH}^2\text{CH}_3 \end{Bmatrix}$, che si forma anche insieme col carbonato, distillando il cloruro col carbonato calcico.

Ossalato, $(\text{CH}_3\text{AzH}^2)^2\text{C}^2\text{O}^4$. — Cristallizza difficilmente e per l'azione del calore si trasforma in metilossammide. L'ossalato acido si ottiene trattando il sale neutro colla dovuta quantità d'acido ossalico; cristallizza in piccole lamelle che scaldate a 160° si trasformano in acido metilossammico.

Per la metilossammide ed acido metilossammico, vedi OSSAMMIDE e OSSAMMICO ACIDO.

Platinocianuro, $(\text{CH}_3\text{AzH}^2)^2\text{PtCy}^4$. — Ottenuto da Debus per l'azione della spugna di platino sopra una miscela d'idrogeno e acido cianidrico. Si lava quindi con acqua la spugna di platino che ha servito. Cristallizza in lunghi prismi d'un giallo bruno, solubili nell'acqua.

Metilammina biiodurata, CH_3AzI^2 . — L'iodo reagisce istantaneamente sulla soluzione di metilammina trasformandosi in una polvere d'un rosso gra-

nato. Il liquido, che è pochissimo colorato se non si impiega un eccesso d'iodo, contiene dell'ioduro di metilammonio.

La metilammina biiodata è insolubile nell'acqua, solubile nell'alcole, dal quale pare che sia decomposta: di fatti per evaporazione della soluzione alcolica resta una sostanza non ben distinta.

Per l'azione del calore si decompone con esplosione.

La potassa caustica la decompone formando dell'ioduro potassico, una piccola quantità d'una materia che ha un odore molto penetrante, ed un residuo insolubile d'alcuni fiocchi d'una materia gialla (Wurtz).

Dimetilammina, $(\text{CH}_3)^2\text{AzH}$. Scoperta nel 1851 da Hoffmann e da lui ottenuta allo stato puro (1862 per l'azione dell'ioduro di metile sull'ammoniaca).

Secondo Lucius (1857), s'ottiene in piccola quantità distillando il guano del Perù con calce.

Scaldando il bisolfito d'ammoniacaleide in tubi chiusi a $150-160^\circ$, oppure distillandolo con calce e potassa, si forma della dimetilammina (Petersen, 1857).

Ecco come Hoffmann la prepara allo stato puro (*Bulletin de la Soc. chim.*, 1863, pag. 43): una soluzione alcolica d'ammoniaca scaldata con ioduro di metile in un pallone munito di refrigerante, si solidifica in massa cristallina formata d'ioduro d'ammonio e d'ioduri di metilammonio e di dimetilammonio, trimetilammonio e di tetrametilammonio. Gli ioduri più solubili, privati dell'ioduro di tetrametilammonio poco solubile, sono evaporati e distillati con la potassa. Le basi essiccate sull'idrato potassico, traversano un tubo ben raffreddato, nel quale si condensano la dimetilammina, la trimetilammina e poca metilammina.

La mescolanza delle tre basi si mette in contatto con l'etere ossalico; la metilammina si solidifica in massa cristallina di dimetilossammide, e la dimetilammina si trasforma in dimetilossammato d'etile $\text{C}^2\text{O}^2\text{Az}(\text{CH}_3)^2\text{OC}^2\text{H}^5$, ch'è un liquido bollente a $240-250^\circ$; la trimetilammina resta inalterata e può essere separata distillando a bagno maria. Il dimetilossammato d'etile essendo assai solubile nell'acqua, si separa dalla dimetilossammide coll'acqua fredda. Il dimetilossalato d'etile coll'idrato di potassio produce dell'ossalato di potassio e una mescolanza d'alcole e di dimetilammina. Il prodotto di distillazione evaporato con acido cloridrico fornisce un residuo cristallizzato di dimetilammonio, dal quale colla potassa si ha la dimetilammina pura.

Heintz (1863) impiegò questo metodo per la separazione della dietilammina dalla trietilammina.

La dimetilammina è assai alcalina e solubile nell'acqua; bolle da $8-9^\circ$. Ha odore ammoniacale.

Il **cloroplatinato**, $(\text{CH}_3)^2\text{AzH}, \text{HCl})^2\text{PtCl}^4$, cri-

stallizza in lunghi aghi bellissimi. Hoffmann, ripetendo le esperienze di Petersen, ha ottenuto anche esso una base volatile distillando il bisolfito d'ammoniacaleide con calce potassica, ma però non poté ottenere il bel sale di platino della dimetilammina.

Il cloraurato $(\text{CH}_3)_3\text{AzH}^+\text{AuCl}_4^-$ è ben cristallizzato.

Trimetilammina $(\text{CH}_3)_3\text{Az}$ (sin. *Metacetammina* o *Eniliaca* di Wertheim). — Wertheim (1850) trovò questa base fra i prodotti di distillazione della narcotina con eccesso di potassa. Anderson (1850) l'ottenne distillando la codeina con idrato potassico. Egualmente Wertheim la trovò in quantità notevole nella salamoia delle aringhe. Prima però delle ricerche di Hoffmann (1851 e 1862) fu confusa questa base colla propilammina. Hoffmann la separa dalle altre metilammine col processo descritto più sopra.

Dessaignes (1850) l'ottenne distillando le foglie del *chenopodium vulvaria* con calce, e Wicke (1862) ha trovato ch'essa si secerne da una quantità di glandole poste alla superficie delle foglie e, secondo lo stesso autore, basta avvicinare alla detta pianta un bastoncino di vetro bagnato d'acido cloridrico perchè subito s'abbiano indizii d'una base volatile; Wicke la trovò pure nei fiori del *crataegus oxiacantha*. Trovasi nei fiori del *crataegus monogina*, del *pyrus aucuparia*, del *pyrus communis* (Wittstein). Winkler e poi Ritthausen (1863) la trovarono nella segala cornuta.

Finalmente fu indicata la sua presenza:

Nelle foglie di barbabietole e nel guano (Hesse, 1857).

Nell'urina umana e nel sangue del vitello (Dessaignes).

Nel lievito di birra e nella farina in putrefazione (Müller-Sullivan).

Peretti nel 1861 ottenne dall'*arnica montana* un alcaloide che Hesse (1863) riconobbe identico colla trimetilammina.

Si forma questa base nella decomposizione della *neurina* (sin. *Colina*, *sincalina*, ecc.) cogli alcali e per conseguenza anche dalla lecitina; finalmente, dalla betaina (Scheibler, 1869) per decomposizione con potassa.

Si trova nell'olio di carbon fossile, e Hoffmann (1857) l'ottenne trattando il cianato di metile con metilato di sodio. Secondo Ludwig, esiste in piccola quantità nel vino.

La trimetilammina è oleosa, di reazione alcalina, ha odore di pesce putrefatto e bolle a 9°, 3 (Hoffmann) (secondo Winkles a 4-5°).

Si scioglie facilmente nell'acqua. Forma coll'acido cloridrico un cloridrato che fornisce un cloroplatinato in ottaedri giallo-ranciati. Coll'ioduro di metile dà l'ioduro di tetrametilammonio (Winkles).

Evaporando la sua soluzione acquosa con solfato d'alluminio fornisce l'allume di trimetilammina



in grossi ottaedri incolori, solubilissimi nell'acqua, d'odore di pesce, fusibili a 100° e che perdono l'acqua a 120° rigonfiandosi (Reekenschuss).

Col bromuro d'etilene dà il bromuro di trimetilbrometilammonio (Hoffmann): $(\text{CH}_3)_3\text{Az} \cdot \text{C}_2\text{H}_4\text{Br} \cdot \text{Br}$.

La trimetilammina per l'azione della cloridrina del glicole (Wurtz) si trasforma in neurina. Coll'acido monocloracetico dà la bilineurina



Composti di tetrametilammonio. — Scaldando a bagno maria l'ioduro di metile con una soluzione acquosa e concentrata si formano gli ioduri di mono-, di- e trimetilammonio, ma in maggiore quantità l'ioduro di tetrametilammonio (Hoffmann, 1851), dal quale si ottengono gli altri composti tetrametilici. Per raffreddamento la soluzione depone l'ioduro $(\text{CH}_3)_4\text{AzI}$ in magnifici aghi, duri, bianchi, che si purificano lavandoli con acqua fredda e cristallizzandoli dall'acqua bollente. Con soluzione alcolica d'ammoniaca si forma a freddo.

L'ioduro di tetrametilammonio è veleno, secondo Rabuteau (1872), che agisce come paralizzatore.

È solubile nell'acqua, quasi insolubile nell'alcole assoluto, insolubile nell'etere. Si scioglie meno nella potassa che nell'acqua pura. La sua soluzione acquosa è neutra ed amara. I suoi cristalli appartengono al sistema dimetrico.

Si forma anche coll'ioduro di metile e la trimetilammina (Winkles).

Si conoscono un triioduro e un pentaioduro ottenuti da Weltzien (1857) aggiungendo ad una soluzione alcolica e calda d'ioduro di tetrametilammonio una soluzione alcolica d'iodo.

Il triioduro $(\text{CH}_3)_4\text{AzI}_3$ cristallizza in prismi colorati in violetto, rombici.

Il pentaioduro, $(\text{CH}_3)_4\text{AzI}_5$, ottenuto anche da Stahlschmidt (1863) per l'azione dell'ioduro d'azoto sull'ioduro di metile, è meno solubile del precedente e cristallizza in prismi clinorombici.

Il cloroplatinato, $[(\text{CH}_3)_4\text{Az} \cdot \text{Cl}]^+\text{PtCl}_4^-$, cristallizza in magnifici ottaedri, d'un giallo ranciato.

Il nitrato cristallizza in lunghi aghi brillanti.

Secondo Weltzien, facendo agire il cloro sull'ioduro di tetrametilammonio s'ottiene un tetracloroioduro $(\text{CH}_3)_4\text{AzI} \cdot \text{Cl}_4$, dal quale si ha un triclo- e un bicroioduro, cioè $(\text{CH}_3)_4\text{AzI} \cdot \text{Cl}_3$ e $(\text{CH}_3)_4\text{AzI} \cdot \text{Cl}_2$.

Per l'azione del mercurio sul triioduro di Weltzien, secondo Hesse (1859), si ha un composto $(\text{CH}_3)_4\text{AzI} \cdot \text{HgI}_2$, e dal pentaioduro l'altro $[(\text{CH}_3)_4\text{AzI}]^+ \cdot 3\text{HgI}_2^-$.

Marquart (1870) ha ottenuto un tribromuro

$(\text{CH}_3)_4\text{Az}, \text{Br}^3$ ben cristallizzato, che si scompone facendolo cristallizzare dall'alcole.

Itrato di tetrametilammonio, $(\text{CH}_3)_4\text{Az}.\text{OH}$. — Si ottiene per l'azione dell'ossido d'argento sull'ioduro (Hoffmann).

Evaporato sopra l'acido solforico e nel vuoto si dissecca in una massa cristallina deliquescente, che assorbe facilmente l'anidride carbonica. Per riscaldamento si decompone in trimetilammina e alcole metilico: $(\text{CH}_3)_4\text{Az}.\text{OH} = \text{CH}_3.\text{OH} + (\text{CH}_3)_3\text{Az}$.

Per neutralizzazione con acido solforico sviluppa 31010 calorie, analogamente agli idrati di potassio, sodio e litio (Thomsen, 1871).

Metiltriethylammonio. — Per l'azione dell'ioduro di metile sulla triethylammina si ottiene l'ioduro di metiltriethylammonio $(\text{C}^2\text{H}_5)_3\text{CH}_3.\text{Azi}$, cristallizzato, solubile nell'acqua e che coll'ossido d'argento dà l'idrato corrispondente simile all'idrato di tetrametilammonio (Hoffmann). L'ioduro trattato con soluzione alcolica d'iodo dà un triioduro (Müller, 1859) $(\text{C}^2\text{H}_5)_3\text{CH}_3.\text{Azi}^3$ cristallizzato in tavole violacee per riflessione e rosse per trasparenza, fusibili a 62° e che col mercurio dà de' iodomercurati simili a quelli ottenuti da Weltzien e Ripe dall'ioduro di tetrametilammonio.

Trimetiletilammonio. — L'ioduro s'ottiene trattando la trimetilammina coll'ioduro d'etile.

Per l'azione d'una soluzione alcolica d'iodo, questo ioduro dà, secondo Müller, un triioduro



cristallizzato in prismi rombici d'un verde azzurro-



METILCAPRONE. Vedi il Vol. di complemento.

METILCROTONICO ACIDO, $\text{C}^5\text{H}^7\text{O}^2$ (chim. gen.).

— Si è visto che l'etometossalato d'etile (*Enciclopedia*, vol. v, pag. 1038) trattato col tricloruro di fosforo perde una molecola d'acqua e fornisce il metilcrotonato d'etile (Frankland e Duppa):



Decomponendo quest'etere si ha l'acido libero.

Cristallizza in aghi brillanti, fusibili a 62° , più solubili nell'acqua che non l'acido etilcrotonico. Fuso con potassa fornisce dell'acetato e del propionato potassico:



Il sale d'argento $\text{C}^5\text{H}^7\text{O}^2\text{AgO}^2$ è una polvere cristallina poco solubile.

Il sale baritico $(\text{C}^5\text{H}^7\text{O}^2)^2\text{Ba}$ è solubile e cristallizza difficilmente.

Il metilcrotonato d'etile è un liquido mobile, di sapore bruciante, che ha un odore sgradevolissimo. Bolle a 156° , è insolubile nell'acqua, solubile nell'alcole e nell'etere.

L'acido metilcrotonico è il quinto termine degli

gnolo, fusibili a 64° . Il pentaioduro cristallizza in tavole quadrate.

Altri ammonii metilici misti sono descritti agli articoli *Amilammina*, *Etilammina*, *Anilina*, ecc.

METILANILINA (chim. gen.). — Della metilani-
lina fu tratto partito per fabbricarne bei colori, tra cui il *viola di Parigi* (vol. iv, pag. 18). Il *viola di Hoffmann* deriva dalla metilrosanilina.

Un bel verde, solubile e cristallizzabile, fu posto in commercio modernamente; ma non si conosce peranco il modo di preparazione.

Hoffmann studiò pure la genesi e la composizione dei prodotti colorati che si conseguono dalla metilani-
lina e dalla metilrosanilina; di essi si parlerà nel Volume di complemento.

METILBENZILACETONE, $\text{C}^6\text{H}_5.\text{CH}_3.\text{CO}.\text{CH}_3$ (sin. *Fenilacetone*). — È un acetone ottenuto da Radzizewsky (1870) distillando parti eguali d'acido fenilacetico e d'acetato baritico. Popoff (1871) l'ottiene per l'azione del cloruro dell'acido fenilacetico sul zincoacetile.

È liquido di odore agreevole, bollente a 215° , di densità $= 1,040$ a 3° . Trattato col percloruro di fosforo e poi scaldato con potassa alcolica fornisce un corpo che sembra un idrocarburo, ma che non si combina col cloruro rameoso ammoniacale (Radzizewsky). Col bisolfato di sodio dà un composto cristallizzato (Radzizewsky, Popoff). Per ossidazione con bicromato di potassio ed acido solforico fornisce dell'acido benzoico ed acido acetico (Popoff):

acidi della serie acrilica $\text{C}^n\text{H}^{2n-2}\text{O}^2$. Per quest'acido

s'ammette la seguente formola:

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH} \\ || \\ \text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CO}.\text{OH} \end{array} \quad \text{che spiega}$$

la sua isomeria coll'acido angelico, per il quale s'am-

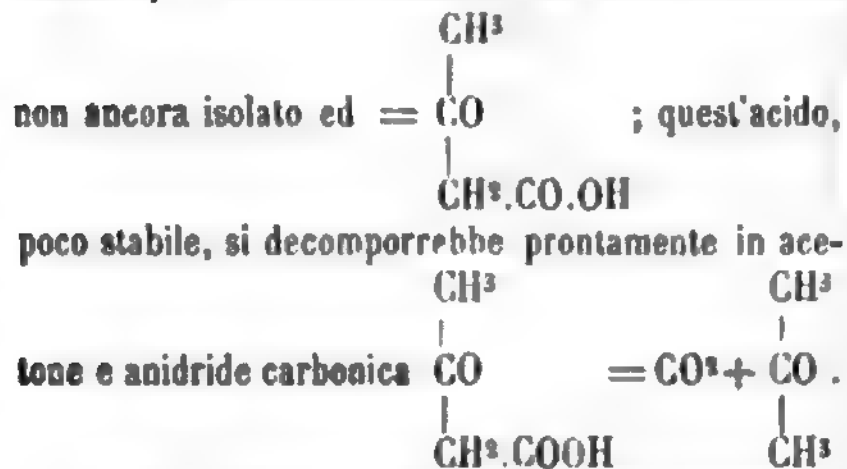
mette la formola

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3.\text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} \\ || \\ \text{CH} \\ | \\ \text{CO}.\text{OH} \end{array}$$

Queste formole spiegano come ambedue questi acidi forniscano acido acetico ed acido propionico per l'azione della potassa, secondo la legge di scomposizione degli acidi acrilici.

Secondo alcuni, l'acido tiglinico $\text{C}^5\text{H}^8\text{O}^2$, che si trova nell'olio di crotoniglio, è probabilmente identico coll'acido metilcrotonico; fonde a 64° , bolle a 201° ed il suo etere etilico bolle a 156° .

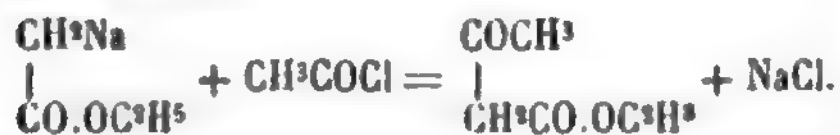
METILDIACETICO ACIDO, $C^5H^8O^3$ (*chim. gen.*). — Questo composto, detto impropriamente *acido metildiacetico*, è l'etere metilico di un *acido acetone*



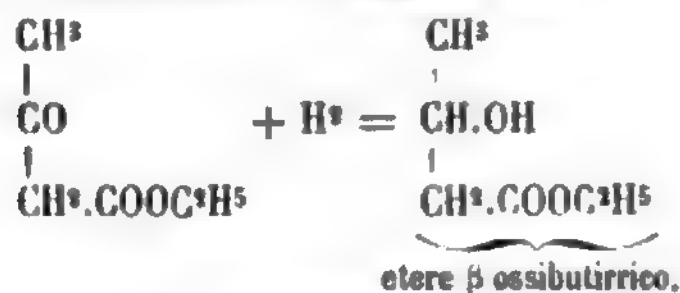
Il suo etere metilico (*acido metildiacetico*)
$$\begin{array}{c} CH^3 \\ | \\ CO \\ | \\ CH^3.CO.OCH^3 \end{array}$$
 si ottiene per l'azione del sodio sull'acetato di metile (Geuther), come l'*acido etildiacetico* (*acetone-carbonato d'etile*) si ottiene dall'acetato d'etile.

L'*acido etildiacetico* si considera come *acetone-carbonato di etile*, perchè:

1° Si forma per l'azione del cloruro d'acetile sull'etere sodacetico:

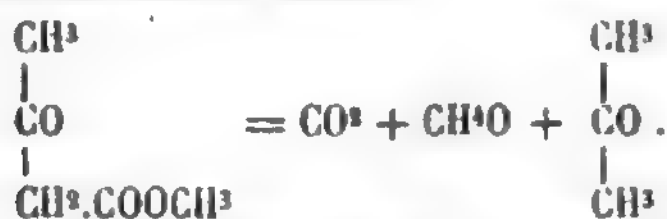


2° Per l'azione dell'idrogeno nascente fornisce l'*acido β ossibutirrico* (Wislicenus, 1869):



3° Per l'azione dell'idrato di bario si decompone in *alcole etilico*, *anidride carbonica* ed *etilacetone* (Frankland).

All'*acido metildiacetico* si dà una formola simile a quella dell'*acido etildiacetico*, per analogia di formazione e perchè si decompone in *alcole metilico*, *anidride carbonica* ed *acetone*:



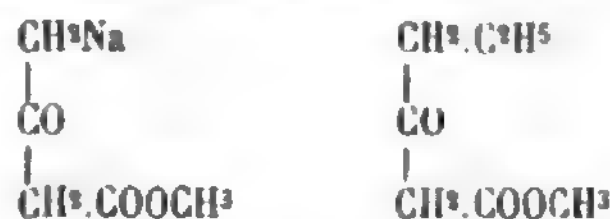
Per preparare questo composto si tratta l'acetato di metile puro con 12 per 100 di sodio. La reazione, prima assai energica, dev'essere terminata scaldando un poco; il liquido giallastro e vischioso depone un sale giallo. Le acque madri si trattano di nuovo con sodio. Il sale giallo che si ottiene si lava con etere

più volte, si sprema tra carta e lo si secca sopra l'*acido solforico*. Questo sale è il *metildiacetato di sodio* (Brandes, 1867):



L'*acido metildiacetico*, separato dalla soluzione acquosa del sale di sodio coll'*acido acetico* ed estraendo la mescolanza con *etere*, è un liquido giallastro che bolle a 165-167° (169-170° corretto); ha odore gradevole di frutta; di densità 1,037 a + 9°. La sua soluzione colora il cloruro ferrico in rosso ciliegia o in roseo se il liquido è molto diluito. Può esser distillato con acqua senza che si scomponga, ma in presenza di un *acido energico* si decompone in *acetone*, *alcole metilico* ed *anidride carbonica*.

Forma dei composti detti da alcuni *sali* ed *eteri*, nei quali il metallo od il gruppo alcolico sta unito a carbonio idrogenato nel senso delle formole:



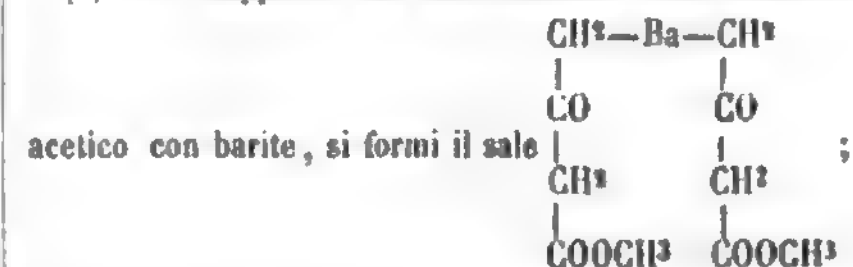
metildiacetato di sodio metildiacetato d'etile.

Il *sale di sodio* è pochissimo solubile nell'*etere*, solubile nell'*acqua*, con reazione alcalina; l'*acqua* bollente lo trasforma in *carbonato*, *acetone* ed *alcole metilico*. Si può distillare in una corrente d'*anidride carbonica*.

Il *sale di rame*, $(C^5H^7O^3)^2Cu + 2H^2O$, si ottiene aggiungendo dell'acetato neutro di rame ad una soluzione d'*acido metildiacetico* neutralizzato con *barite* (1). È un sale verde poco solubile nell'*acqua*, insolubile nell'*alcole*.

Il *metilacetato di metile*, $C^5H^7O^3.CH^3$, è liquido incolore, di odore di menta, bollente a 177°,4, di densità 1,020 a + 9°.

(1) Ciò fa supporre che neutralizzando l'*acido metildi-*



il quale poi coll'acetato rameico darebbe il *metildiacetato di rame*; non crediamo che in questa condizione il bario possa sostituire l'idrogeno di due CH^3 per dare un sale di bario. Che per l'azione energica del sodio metallico si possa facilmente sostituire dell'idrogeno di CH^3 , non vi ha nulla da maravigliarsi; ma che per una doppia decomposizione con un idrato basico si possa sostituire l'idrogeno di CH^3 , è assai improbabile, ed è contrario ai fatti che oggi sono ben conosciuti. (I. G.)

Il metildiacetato di etile, $C^2H^7O^2.C^2H^5$, si ottiene per l'azione dell'ioduro d'etile sul sale di sodio.

È liquido incolore, bollente a $189^{\circ},7$, di densità 0,995 a $+14^{\circ}$; è poco solubile nell'acqua e colora il cloruro ferrico in rosso-violetto.

Metildiacetammido. — Lasciando a sé per quindici giorni il metildiacetato d'etile con 4 vol. d'ammoniaca, una parte si scioglie; evaporando la parte sciolta si ottiene un'ammide $C^5H^9AzO^2$ (?) cristallina, fusibile a $82-83^{\circ}$, di odore simile all'acetammide; la parte insolubile nell'ammoniaca è un'ammide $C^7H^{13}AzO^2$ oleosa, che si resinifica all'aria. (Brandes).

METILDITIONICO ACIDO (sin. *Metilsolforoso*). Vedi METILE (IODURO DI).

METILE (chim. gen.). — Si dà il nome di metile al gruppo CH^3 , che funziona come monovalente nei composti metilici, quali l'alcole metilico $CH^3.OH$, la metilammina $CH^3.AzH^2$, ecc.

Quando si isolò il radicale metile dall'acido acetico, gli si diede la formola CH^3 ; in seguito da Gerhardt e da altri si raddoppiò questa formola, ed anche oggi il così detto metile libero si considera giustamente come *dimetile*, cioè CH^3-CH^3 . Da Schorlemmer ed altri fu dimostrato che il dimetile è identico all'idruro d'etile $C^2H^5.H$, perciò rimandiamo all'articolo ETILE IDRURO.

METILE (COMPOSTI ORGANOMETALLICI) (chim. gen.). — I composti organometallici contenenti il metile sono ben conosciuti; sono importanti non solo per se stessi, ma perché hanno servito a determinare con qualche certezza la valenza di alcuni metalli, e perché sono impiegati alla sintesi di importanti composti organici; basterebbe a questo scopo citare le belle ricerche di Butlerow e di altri intorno agli alcoli terziarii e a molti idrocarburi.

Conosciamo composti del metile con metalli mono, bi, tri, tetra ed essavalenti.

CON METALLI MONOVALENTI, CH^3Me .

Il sodio-metile CH^3Na fu ottenuto da Wanklyn



Rathke (1870) ha ottenuto un composto d'ioduro mercurico e ioduro di mercurmetile, in bei cristalli, lasciando in contatto per lungo tempo e alla luce il mercurio coll'ioduro di metile.

Cloruro di mercurmetile, $CH^3.Hg.Cl$. — Si ottiene in molti modi:

1° Dal nitrato corrispondente, coll'acido cloridrico e con cloruri metallici (Strecker, 1855).

2° Per l'azione dell'acido cloridrico sul mercurdimetile.

3° Per un eccesso di cloruro mercurico sul zinco-metile:



(1859) allo stato impuro, per l'azione del sodio su di una soluzione eterica di zincodimetile.

CON METALLI BIVALENTI, $(CH^3)^2Me''$.

Magnesio-dimetile, $(CH^3)^2Mg$. — Ottenuto da Cahours (1859) trattando l'ioduro di metile col magnesio; si sviluppa molto calore e si ottiene una massa bianca che distillata in una corrente d'idrogeno fornisce dell'ioduro di metile e del magnesio-metile.

È un liquido mobile, infiammabile all'aria, che l'acqua decompone rapidamente con sviluppo d'ioduro di metile.

Mercurmetile. — Il mercurio, oltre al formare il composto $(CH^3)^2Hg$, fornisce una serie di composti contenenti $HgCl$, HgI e $HgOR$, che si possono considerare come mercurdimetile ove un metile è sostituito da I , Cl o da OR ; il gruppo $HgCH^3$ non si conosce allo stato libero.

Questi ultimi composti furono chiamati da taluno *composti mercuriosi metilici*.

Ioduro metilmercurico, $CH^3.Hg.I$ (ioduro di mercurioso-metile). — Ottenuto prima da Frankland (1853) per l'azione del mercurio sull'ioduro di metile alla luce solare, ed in seguito da Doppa (1864) per l'azione dell'iodo sul mercurdimetile sciolto nell'alcole.

La massa cristallina che si forma, lavata con alcole, cristallizza dall'alcole metilico bollente.

Cristallizza in pagliette bianche madreperlacee, insolubili nell'acqua, solubili nell'alcole, nell'etere, nell'ioduro di metile e nell'alcole metilico. Ha odore sgradevole e sapore nauseoso. Comincia a volatilizzarsi a temperatura ordinaria e meglio a 100° in una corrente d'aria. Fonde a 143° e si sublima senza scomporsi.

Trattato coll'ammoniaca o cogli alcali fornisce l'ossido di mercurometile, non esaminato. Per l'azione della potassa si scompone secondo l'equazione seguente:

4° Per l'azione del cloruro mercurico sul mercurdimetile:



È cristallizzato in lamine madreperlacee.

Idrato di mercurmetile, $CH^3.Hg.OH$. — Si forma per l'azione dell'ossido d'argento umido o della potassa sull'ioduro o cloruro corrispondente (Frankland).

Ha reazione alcalina e forma dei sali.

Il **solfato** $(CH^3.Hg)^2SO^4$ si ottiene trattando il mercurdimetile coll'acido solforico concentrato (Buckton). È cristallizzato.

Il **nitrato** $CH^3.Hg.O.AzO^2$ si ottiene in lamine madreperlacee scomponendo una soluzione alcolica del-

l'ioduro con nitrato d'argento ed evaporando il filtrato nel vuoto. È solubile nell'acqua, pochissimo nell'alcole; fonde a 100° in un liquido incolore che per raffreddamento cristallizza (Strecker).

L'acetato $\text{CH}_3\text{Hg.C}^2\text{H}_3\text{O}^2$ si forma scaldando a 120° in tubi chiusi il mercurimetile con acido acetico (Otto, 1870).

Cristallizza dall'acido acetico in tavole romboidali fusibili a 142-143°; ha odore sgradevole.



Si forma in altri modi dall'ioduro metilmercurico (vedi).

Frankland e Duppa (1863) lo prepararono convenientemente per l'azione dell'amalgama di sodio sull'ioduro di metile:



Si mescolano 10 p. d'ioduro di metile con 1 p. di acetato d'etile, si versa il liquido in un pallone e s'aggiunge amalgama di sodio (l'ioduro di metile e l'amalgama di sodio lasciati in contatto lungo tempo non agiscono, ma bastano alcune gocce d'etere acetico per incominciare la reazione). Agitando di tempo in tempo, si mantiene freddo il pallone con acqua. L'apparecchio è munito d'un refrigerante di Liebig.

Quando la quantità dell'ioduro di sodio è tale che rende pastoso il liquido, si distilla al bagno maria e le porzioni volatili si mettono di nuovo in contatto con amalgama. Terminata la reazione, si mescolano i residui contenuti ne' palloni con acqua e si distillano a 110° in bagno d'olio. Il liquido eterico separato dall'acqua si lava con soluzione alcolica di potassa per togliere l'etere acetico, indi si lava con acqua, si essicca sul cloruro di calcio e si distilla.

Secondo Buckton, ha le proprietà seguenti: è liquido incolore fortemente rifrangente, di odore sgradevole, venefico, quasi insolubile nell'acqua, solubile nell'alcole e nell'etere; scioglie il caucciù, le resine ed il fosforo. È infiammabile (non spontaneamente) e brucia con fiamma splendente sviluppando vapori di mercurio.

Ha una densità di 3,069 e bolle a 93-96°. La densità di vapore è = 240 ($H = 2$), la formola $\text{Hg}(\text{CH}_3)_2$ richiede 230.

Gl'indici di rifrazione alla temperatura di 26°,5 furono determinati da Gladstone e Dale:

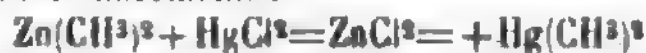
A	B	D	F	G	H
1,5197	1,5232	1,5296	1,5568	1,5526	1,5626

Trattato coll'alluminio, zinco o sodio, fornisce del mercurio metallico e dell'alluminometile, zincometile e sodiometile.

Il sodio decompone la soluzione alcolica di $\text{Hg}(\text{CH}_3)_2$.

I composti descritti danno col solfidrato d'ammonio un precipitato fioccoso giallastro di solfuro di mercurimetile (Frankland).

Mercurimetile, $\text{Hg}(\text{CH}_3)_2$. — Fu ottenuto da Buckton (1858) trattando il cloruro mercurico con eccesso di zincometile:



e distillando a secco una miscela d'ioduro metilmercurico con cianuro potassico (Buckton):

formando amalgama di sodio, mercurio libero, e sviluppando de' gas (Rathke, 1870).

Per l'azione dell'iodo o del bromo fornisce idruro di metile e ioduro e bromuro di mercurimetile:



Con acido solforico concentrato o con acido cloridrico fornisce dell'idruro di metile e del cloruro o solfato di mercurimetile:



Il triclورو di fosforo ed il cloruro mercurico lo trasformano in cloruro di mercurimetile.

Col cloruro stannico dà un composto cristallizzato decomponibile dall'acqua.

Il triclورو d'antimonio vi agisce energicamente e dà del mercurio metallico ed un composto cristallizzabile dall'alcole $3(\text{HgCH}_3\text{Cl}) + \text{Sb}(\text{CH}_3)_3\text{Cl}_3$.

Riscaldato con ioduro mercurico fornisce l'ioduro di mercurimetile.

Zincometile, $\text{Zn}(\text{CH}_3)_2$. — Oltre al composto $\text{Zn}(\text{CH}_3)_2$, se ne conoscono altri contenenti i gruppi ZnI , $-\text{ZnO}-$, $-\text{OZnO}-$:

Ottenuto da Frankland (1849) scaldando a 150° in tubi chiusi l'ioduro di metile con zinco granulato; all'apertura de' tubi una parte di zincometile sfugge e si ha un residuo cristallino bianco d'ioduro di zincometile, che, distillato in un gas inerte, fornisce lo zincometile



Wanklyn (1860) ha modificato un poco questo processo.

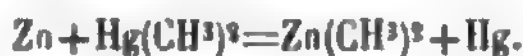
Butlerow (1863) raccomanda di non scaldare la miscela d'ioduro metilico e zinco a più di 100° e d'impiegare zinco lavato con acido e in quantità da sorpassare il livello del liquido. Dopo avere scaldato per dieci ore i tubi chiusi a bagno maria, si aprono per lasciare sfuggire i gas, poi si chiudono e di nuovo si scaldano. Si ripete due volte questa operazione, cioè sino a quando l'ioduro di metile sia trasformato, il che accade dopo quattro o cinque giorni di riscaldamento. Con un tubo della grossezza d'un dito e lungo 0^m,7 ottenne circa 35 gr. di zincometile per volta.

Ha trovato conveniente anche d'impiegare la lega di zinco e sodio usata da Beilstein e Rieth per la preparazione dello zincoetile (vedi Butlerow, *Bulletin de la Soc. chim. Paris* 1863, p. 595).

Ladenburg (1873) consiglia il processo seguente molto semplice:

Si scalda a bagno maria in apparecchio a ricadere una mescolanza d'ioduro di metile e limatura di zinco con un poco d'amalgama di sodio a 1 per 100 ed alcune gocce d'etere acetico. Per aumentare la pressione interna si unisce l'estremo aperto del refrigerante con un tubo che sta immerso nel mercurio per circa 40 centim. Dopo trentasei ore di riscaldamento si trova il contenuto del pallone quasi tutto solidificato; non resta allora che distillare a bagno d'olio e rettificare a fuoco nudo. Si ottiene così quasi la quantità teoretica di zincometile.

Frankland e Duppa (1863) l'ottengono con facilità allo stato puro facendo agire lo zinco sul mercurimetile:



È un liquido limpido ed incolore, di odore irri-

tante, il cui vapore provoca la tosse; i suoi vapori sono venefici, secondo Friedel e Crafts; secondo Butlerow però non hanno azione venefica. Bolle a 46° (Frankland e Duppa), a 47° (Ladenburg). Densità = 1,386 a 10°5 (F. e D.). La densità di vapore è = 95,11 (calcolata = 95). A 200° non si decompone, ma a 270° dà dello zinco e dei carburi (Wanklyn).

Lo zincometile brucia con fiamma azzurro-verdastro; nell'ossigeno puro s'infiama con esplosione. Per ossidazione si trasforma in



Per l'azione dell'acqua si decompone secondo l'equazione (Frankland):



È decomposto dall'ammoniaca con formazione di ammiduro di zinco:



Trasforma l'etere borico in borotrimetile (Frankland, 1862):



Col triclورو di fosforo dà la trimetilfosfina (Cahours e Hoffmann, 1855).

Trasforma il cloruro d'acetile in acetone:



Assorbe il biossido d'azoto più lentamente del zincoetile formando dei cristalli incolori che si considerano come un composto di zincometile e di nitrometilato di zinco (Frankland)



In soluzione eterea assorbe l'anidride solforosa secca trasformandosi nel sale di zinco dell'acido metilsolforoso $\text{CH}_3\text{SO.OH}$ (Hobson).

Agendo sul cloruro d'isobutirile produce il dimetiltipseudopropilcarbinolo (Prjanitschnikow, 1871); sul cloracetale $(\text{CH}_3)_2\text{CCl}_2$ dà il tetrametilmetano (Lwow, 1871).

Assorbe l'ossicloruro di carbonio dando un composto $2(\text{CH}_3)_2\text{Zn} + \text{C}^2\text{H}_3\text{OCl}$ cristallizzato, che, trattato coll'acqua, fornisce il trimetilcarbinolo (Butlerow, 1864).

Coll'ioduro $\text{C}(\text{CH}_3)_4\text{I}$ fornisce il tetrametilformene (Lwow, 1870).

Agendo il zincometile sul bromuro d'acetile bromurato, fornisce un alcole essilico (Shdanow, 1872).

Ioduro di zincometile, CH_3ZnI . — Ottenuto da Frankland (1849) per l'azione dello zinco sull'ioduro di metile (vedi ZINCOMETILE).

È un composto cristallizzato che facilmente si scompone in zincometile e ioduro di zinco.

Se l'iodo agisce sul zincometile, fornisce prima dell'ioduro di zincometile e quindi dell'ioduro di zinco:



L'ioduro di zincometile scaldato a 150° sotto pressione, fornisce dello zinco, ioduro di zinco e del dimetile:



Zincometileossimetile, $\text{CH}_3\text{ZnOCH}_3$. — Ottenuto da Butlerow (1864) sottomettendo una soluzione eterea di zincometile all'azione dell'ossigeno secco; si ossida lentamente e dà:



È una massa di cristalli microscopici di odore di canfora.

Questo composto si forma anche per l'azione dell'alcole metilico sullo zincometile (Butlerow):



Insieme a questo corpo, o per prolungata ossidazione o per un eccesso d'alcole metilico, si forma anche il metilato di zinco $\begin{matrix} \text{CH}_3\text{O} \\ \text{CH}_3\text{O} \end{matrix} > \text{Zn}$ (Butlerow).

CON METALLI TETRAVALENTI, $(\text{CH}_3)_4\text{Me}^{\text{IV}}$.

Piombometile. — Oltre al composto tetrametilico, $\text{Pb}(\text{CH}_3)_4$, si conoscono anche composti ove entrano i gruppi PbCl , PbBr , PbI , PbOH e PbOR . Si vede

chiaramente che questi si possono riguardare come piombotetrametile ove CH_3 è sostituito da Br, Cl, OH, ecc., cioè come composti contenenti il piombotrimetile $\text{Pb}(\text{CH}_3)_3$.

Piombotetrametile, $\text{Pb}(\text{CH}_3)_4$. — Ottenuto da Cahours (1861) per l'azione del zincometile sul cloruro di piombo, o facendo agire una lega di 5 parti di piombo e 1 p. di sodio sull'ioduro di metile. L'ottenne però allo stato impuro. Butlerow (1863) col primo processo di Cahours lo preparò puro.

È liquido incolore, mobilissimo, che bolle a 110° alla pressione normale (Butlerow), a 160° (Cahours). Ha odore debole di lampone, ma non di canfora, come indica Cahours. Non si scompone per ebollizione (secondo Cahours, s'altera), e Butlerow determinò la densità di vapore a $115-130^\circ$ e la trovò $=274.278$ (teoria $=267$). È insolubile nell'acqua; densità a $0^\circ = 2,034$, coefficiente di dilatazione da $0^\circ-100^\circ$ è $=0,4137$. Si scioglie facilmente nell'alcole e nell'etere.

Per l'azione dell'O, del Cl, dell'iodo, ecc. o degli acidi fornisce dei composti di piombotrimetile.

Cloruro di piombotrimetile, $\text{Pb}(\text{CH}_3)_3\text{Cl}$. — Ottenuto da Cahours per l'azione dell'HCl sul piombo tetrametile:



Cristallizza per raffreddamento in lunghi aghi solubili nell'acqua e nell'alcole, bollenti, e sublimabili in aghi brillanti. Bollito lungo tempo con acido cloridrico fornisce del cloruro di piombo.

Bromuro di piombotrimetile, $(\text{CH}_3)_3\text{PbBr}$. — Ottenuto come il precedente, al quale è affatto simile.

Ioduro di piombotrimetile, $(\text{CH}_3)_3\text{PbI}$. — Per l'azione dell'iodo sul piombotetrametile.



Ioduro di stantrimetile, $(\text{CH}_3)_3\text{SnI}$. — Questo composto, secondo Cahours, si trova fra gli altri prodotti dell'azione dello stagno sull'ioduro di metile e si separa dalla porzione bollente a $180-200^\circ$. Si forma anche (Cahours) per l'azione dell'iodo sullo stantetrametile. Fu pure ottenuto da Ladenburg (vedi più sopra).

Secondo Cahours, è un liquido incolore, di odore di essenza di senape, che si solidifica con una mescolanza d'anidride carbonica solida ed etere. Bolle a $188-190^\circ$; di densità $=2,155$ a 18° ; poco solubile nell'acqua, assai solubile nell'alcole e nell'etere. Densità di vapore a 260° è $=298$ (teoria $=290$).

Ladenburg lo descrive come un liquido bollente a 170° , di densità a $0^\circ = 2,1432$, a $18^\circ = 2,1096$; densità di vapore col metodo Hoffmann $=6,0$ (teoria $6,15$ rapporto all'aria). Per l'azione dell'iodio si trasforma in stantetrametile:

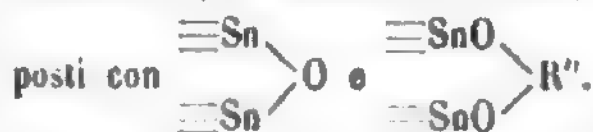


Cristallizza in lunghi aghi incolori, poco solubili nell'acqua, solubili nell'alcole e sublimabili.

Idrato di piombotrimetile, $(\text{CH}_3)_3\text{Pb.OH}$. — Distillando l'ioduro con potassa caustica si ha un liquido di odore d'essenza di senape, che cristallizza in aghi prismatici ed ha proprietà alcaline.

L'ossido, $(\text{CH}_3)_3\text{PbO}$, è stato poco esaminato.

Stannometile. — Oltre allo stantetrametile $(\text{CH}_3)_4\text{Sn}$ ed ai composti contenenti SnR_2 , SnO , $\text{Sn}(\text{OR})_2$, $\text{Sn}^{\text{O}}_2 > \text{R}$ e SnI , Sn.OH , si conosce un composto contenente Sn^2 , cioè $\text{Sn}=\text{Sn}$. Vi sono pure dei com-



Stantetrametile, $(\text{CH}_3)_4\text{Sn}$. — Cahours (1859) trattando con ioduro di metile una lega di 5 p. di stagno e 1 p. di sodio e scaldando in tubi chiusi, a 130° , ottenne lo stantetrametile e standimetile; egli estrae il prodotto con etere e distilla la soluzione eterea in una corrente d'anidride carbonica. Operando in questo modo Ladenburg (1870) ottenne dall'etere appena traccia di residuo. Ladenburg distilla direttamente il prodotto e ottiene così un miscuglio di stantetrametile e ioduro di stantrimetile che si separano facilmente per distillazioni frazionate.

È un liquido eterico, insolubile nell'acqua, bollente a 78° ; riduce il nitrato d'argento; l'iodo lo trasforma in ioduro di stantrimetile; la sua densità a $0^\circ = 1,3138$, densità di vapore $=6,0$ (calcolata $6,15$) (Ladenburg).

Secondo Cahours, è un liquido denso, bollente a circa $140-145^\circ$ decomponendosi.

Si conoscono anche composti analoghi contenenti il metile ed altri gruppi alcolici, quali:

Coll'etilato di sodio fornisce una piccola quantità di etilato $= (\text{CH}_3)_3\text{SnOC}^2\text{H}_5$, e principalmente dello stantetrametile.

Secondo Cahours, l'ioduro di stantrimetile assorbe l'ammoniaca secca, e dà una massa bianca amorfa; trattando l'ioduro con ammoniaca alcolica si ha un precipitato cristallino che può ottenersi in grossi prismi, i quali hanno la composizione di $(\text{CH}_3)_3\text{SnI} + 2\text{AzH}_3$.

Il bromuro e l'ioduro di stantrimetile sono simili ai corrispondenti derivati etilici.

Idrato di stantrimetile, $(\text{CH}_3)_3\text{Sn.OH}$. — Riguardo alla composizione sarebbe simile al trimetilcarbinolo:



Si forma per l'azione della potassa sull'ioduro descritto, o sull'ossido di standimetile; resta sciolto nella potassa, dalla quale si separa per distil-

lazione, essendoché distilla col vapore di acqua.

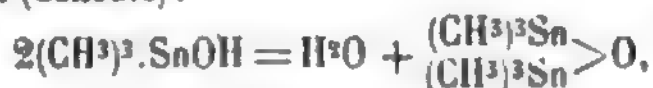
Cristallizza in prismi incolori, trasparenti, che si volatilizzano facilmente, poco solubili nell'acqua, molto più solubili nell'alcole. Ha funzione d'un idrato basico. Reagisce facilmente cogli acidi, producendo dei sali di stantrimetile, che sono isomorfi coi corrispondenti composti etilici.

Il *solfato*, $[(CH_3)_3Sn]_2SO_4$, si ottiene sciogliendo l'idrato nell'acido solforico. È solubile nell'acqua e nell'alcole; dalla sua soluzione si depone in piccoli prismi incolori e brillanti.

Il *formiato*, $(CH_3)_3Sn.OCHO$, è in bei cristalli prismatici, poco solubili nell'acqua, molto nell'alcole e nell'etere.

L'acetato è poco solubile, e distillato si condensa nel collo della storta in begli aghi.

Ossido di stantrimetile, $(CH_3)_3Sn > O$. — L'idrato di stantrimetile, scaldato per poco tempo quasi al punto d'ebollizione, si decompone in ossido ed acqua (Cahours):



le proprietà del quale sono poco esaminate.

Standimetile, $(CH_3)_3Sn$, o meglio *distantetrametile*, $(CH_3)_3Sn=Sn(CH_3)_3$. — Cahours l'avrebbe ottenuto impuro per l'azione dell'ioduro di metile su una lega di stagno e sodio; Ladenburg però non lo trovò (vedi più sopra) fra i prodotti di questa reazione.

Ioduro di standimetile, $(CH_3)_3SnI_2$. — Quando si scalda per 12 a 15 ore a 150-160° in tubi chiusi dello stagno con 2 a 3 p. d'ioduro di metile, il metallo è sciolto completamente. Per raffreddamento si ha un liquido bruno che contiene de' cristalli gialli. Distillato il prodotto, la maggior parte passa a 180-230°, e depone de' cristalli gialli per raffreddamento. Questi cristalli sono d'ioduro di *standimetile*, ed il liquido bollente a 188-190° è l'ioduro di *stantrimetile* (Cahours). Per purificarlo si sprema fra carta e si cristallizza dall'alcole ed etere, non in presenza della luce (Cahours e Riche).

Cristallizza in prismi romboidali obliqui, fusibili verso 34° in un liquido simile al solfo fuso (Cahours), a 34° (Cahours e Riche); bolle a 228° e si decompone verso 300°. Densità = 2,872 a 22°. Si scioglie nell'acqua, ma meglio nell'alcole, etere, alcole metilico ed acetone. La sua soluzione alcolica è precipitata dal nitrato d'argento, formando ioduro d'argento ed il sale corrispondente all'ossido di standimetile. Coll'ammoniaca dà un precipitato bianco, amorfo, di ossido di standimetile.

Ossido di standimetile, $(CH_3)_3SnO$. — È bianco, amorfo, insolubile nell'acqua. Per l'azione del calore si decompone formando l'ossido di stantrimetile. La potassa lo decompone con formazione di stannato potassico e idrato di stantrimetile.

Per l'azione degli acidi forma i sali di standimetile. L'ioduro (vedi più sopra).

Il *cloruro* $(CH_3)_3SnCl$ ottenuto per l'azione dell'acido cloridrico o del percloruro di fosforo sull'ossido di standimetile cristallizza in bei prismi, fusibili a 90° e bollenti a 188-190°, solubili nell'alcole, acqua ed etere. Densità di vapore a 265° = 123,4 (teoria = 119) (Cahours e Riche; Cahours).

Il *bromuro* $(CH_3)_3SnBr$ preparato come il precedente cristallizza in prismi isomorfi col cloruro. Bolle a 208-210°.

Il *solfato* $(CH_3)_3SnSO_4$ cristallizza in prismi trasparenti e voluminosi, solubili nell'acqua e decomponibili dal calore.

Il *formiato* $(CH_3)_3Sn(O.CHO)$ è in piccoli prismi solubili nell'acqua.

L'acetato, il butirrato, il valerato ed il caprilato sono cristallizzati.

Alluminio-metile. — Composti contenenti Al non se ne conoscono con sicurezza; i composti sino ad ora ottenuti contengono il doppio atomo, essavalente $Al^{IV}-Al^{IV},^{VI}$.

Alluminio-essametile, $Al_2(CH_3)_6$. — Ottenuto da Cahours (1859) trattando l'ioduro d'alluminio-trimetile col zincometile; Buckton e Odling (1865), trattando il mercuridimetile con alluminio a temperatura ordinaria, o scaldando a 100°:



È liquido incolore, mobile, che si solidifica sotto 0°; bolle a 130°, ed all'aria s'infiama spontaneamente con separazione d'allumina in fiocchi. L'acqua lo decompone rapidamente:



La sua densità di vapore a 220-240° è = 2,8 (= 80,92 rapporto all'H), che corrisponde alla formula ammessa da Buckton e Odling, $Al(CH_3)_3$, per la quale si calcola 2,5 (= 72,3 rapporto all'H); a 160-163° la densità è = 3,9-4,1, al punto d'ebollizione è = 4,3-4,4, che corrisponde alla formula $Al_2(CH_3)_6$, per la quale si calcola 5. È probabile che il composto $Al_2(CH_3)_6$ per la temperatura si dissocia.

Ioduro d'alluminio-metile $(CH_3)_3AlI_2$. — Ottenuto da Cahours per l'azione dell'ioduro di metile sull'alluminio in foglie. Si produce anche per l'azione dell'iodio sull'alluminio-metile (Buckton e Odling).

È un liquido incolore che s'infiama all'aria e che decompone l'acqua con esplosione, sviluppando dell'idrato di metile.

CON METALLI ESSAVALENTI, $(CH_3)_6Me^{VI}$.

Composti di 6 di metile con metalli essavalenti non se ne conoscono; sonvi però alcuni derivati dal tungsteno contenenti i gruppi WI_2 e WO .

Ioduro di tungstentetrametile, $W(CH_3)_4I_2$. — Il tungsteno reagisce facilmente in vaso chiuso coll'io-

durq di metile. Il prodotto distillato fornisce una soluzione viscosa, che agitata con una miscela d'alcole ed etere a caldo, dà una soluzione dalla quale cristallizza l'ioduro in aghi fusibili a 110° , insolubili nell'acqua, solubili nell'alcole e nell'etere (Riche, 1855). Riche gli diede la formola $(\text{C}^2\text{H}^3)^3\text{WI}$ ($\text{W}=87, \text{C}=6$), ma Cahours, che preparò ed analizzò questo composto, stabilì la formola $(\text{C}^2\text{H}^3)^2\text{WI}$ ($\text{W}=92, \text{C}=6$), corrispondente a $(\text{CH}^3)^3\text{WI}$ ($\text{W}=184 \text{ e } \text{C}=12$).

Il cloruro $(\text{CH}^3)^3\text{WCl}^3$ ottenuto dall'ioduro col cloruro mercurico si depone in piccoli cristalli.

Il solfato ottenuto dall'ioduro col solfato d'argento è in cristalli deliquescenti.

Il nitrato è deliquescentissimo.

L'ioduro trattato coll'ossido d'argento fornisce l'ossido di tungstentetrametile $(\text{CH}^3)^4\text{WO}$, che dà dei sali cristallizzabili (Riche).

METILE (COMPOSTI SOLFORATI) (*chim. gen.*). — Nell'articolo METILICO ALCOLE si vedrà descritto il metilmercaptano $\text{CH}^3.\text{SH}$ ed il solfuro di metile $(\text{CH}^3)^2\text{S}$, nei quali composti il solfo funziona come bivalente; ora descriveremo alcuni composti, derivanti specialmente dal solfuro di metile, ove il solfo funziona come tetravalente:



Chiameremo il gruppo $(\text{CH}^3)^2\text{S}$ *dimetilsolfina*, e $(\text{CH}^3)^3\text{S}$ *trimetilsolfina*.

Bromuro di dimetilsolfina, $(\text{CH}^3)^2\text{SBr}^2$. — Ottenuto da Cahours (1865) trattando il solfuro, mescolato a poca acqua, con bromo. La reazione è assai viva. Cessando d'aggiungere il bromo quando il liquido non si scolora più, si ha una massa cristallina, la cui soluzione acquosa evaporata nel vuoto dà dei bei cristalli ottaedrici del bromuro.

Il cloro agisce ancora più energicamente, formando forse un composto simile.

Ossido di dimetilsolfina, $(\text{CH}^3)^2\text{SO}$. — Ottenuto da Saytzeff (1867) trattando il solfuro di metile con acido nitrico fumante, oppure il bromuro con ossido d'argento (Cahours). Saytzeff aggiungendo l'acido nitrico fumante e raffreddato ottenne una soluzione che evaporata gli fornì una massa cristallina:



La soluzione acquosa di questo composto trattata con carbonato di bario, indi evaporata a secco, dà un residuo che per estrazione con alcole fornisce l'ossido.

Non è volatile senza scomporsi, è solubile nell'acqua, alcole ed etere. Coll'idrogeno nascente dà il solfuro di metile.

Il nitrato è un composto cristallizzato in aghi incolori deliquescenti, solubili nell'acqua, poco nell'alcole e nell'etere; fonde a 100° decomponendosi. Scaldato con acido solforico dà una massa cristallina di *dimetilsolfina* $(\text{CH}^3)^2\text{SO}^2$, composto simile alla solfo-benzide $(\text{C}^6\text{H}^5)^2\text{SO}^2$.

La *dimetilsolfina* si scioglie nell'acqua, nell'alcole e nell'acido nitrico concentrato, dal quale si depone in prismi; fonde a 109° e si solidifica a 99° ; si sublima a 100° e bolle a 238° . L'idrogeno nascente la trasforma in solfuro.

Ioduro di trimetilsolfina, $(\text{CH}^3)^3\text{SI}$. — Si forma nei modi indicati dalle seguenti equazioni:



Si forma anche per l'azione dell'ioduro di metile sul solfocianato metilico (Dehn).

È un composto cristallino bianco, solubile nell'acqua, dalla quale cristallizza in prismi voluminosi; dall'alcole cristallizza in tavole romboidali (Dehn).

Itrato di trimetilsolfina, $(\text{CH}^3)^3\text{S.OH}$. — Per l'azione dell'ossido d'argento umido sull'ioduro.

La sua soluzione è alcalina e coll'acido cloridrico dà un cloridrato in prismi incolori e deliquescenti.

Il **cloroplatinato**, $[(\text{CH}^3)^3\text{SCI}]^3\text{PtCl}^4$ cristallizza in prismi ranciati.

Gli altri sali di trimetilsolfina sono cristallizzabili e deliquescenti.

Ioduro di dimetiletilsolfina, $(\text{CH}^3)^2\text{C}^2\text{H}^5.\text{SI}$. — Per l'azione del ioduro d'etile sul solfuro di metile.

Fornisce anch'esso un idrato e de' sali.

Ioduro di metildietilsolfina, $\text{CH}^3(\text{C}^2\text{H}^5)^2.\text{SI}$. — Per l'azione dell'ioduro di metile sul solfuro d'etile.

Fornisce un **cloroplatinato** $[(\text{CH}^3)(\text{C}^2\text{H}^5)^2\text{SCI}]^3\text{PtCl}^4$ ben cristallizzato (Dehn).

Scaldando a 100° una miscela di 1 vol. di bromuro d'etilene e 2 vol. di solfuro di metile, si ha una massa cristallina solubile nell'acqua fredda. La sua soluzione, evaporata nel vuoto, dà un bromuro cristallizzato $\left. \begin{matrix} (\text{CH}^3)^4 \\ \text{C}^2\text{H}^4 \end{matrix} \right\} \text{S}^2\text{Br}^2$, secondo Cahours. Questo composto è solubilissimo nell'acqua calda, e per l'azione dell'ossido d'argento dà un ossido

$\left. \begin{matrix} (\text{CH}^3)^4 \\ \text{C}^2\text{H}^4 \end{matrix} \right\} \text{S}^2\text{O}$, dal quale si ottiene un **cloroplatinato**

$\left. \begin{matrix} (\text{CH}^3)^4 \\ \text{C}^2\text{H}^4 \end{matrix} \right\} \text{S}^2\text{Cl}^2, \text{PtCl}^4$ in cristalli ranciati.

Secondo Dehn (1869) invece, nella reazione tra il bromuro d'etilene ed il solfuro di metile si ottiene il **bromuro di trimetilsolfina** $(\text{CH}^3)^3\text{SBr}$ cristallizzato in rombi brillanti, insolubili nell'etere, solubili nell'acqua e nell'alcole, e che dà un cloroplatinato cristallizzato in ottaedri. Le acque madri di questo bromuro contengono un altro sale che dà un cloroplatinato insolubile nell'acqua ed =



Il **bromuro d'etilene bromato**, scaldato a 100° col solfuro di metile, dà un bromuro $\left. \begin{matrix} (\text{CH}^3)^6 \\ \text{C}^2\text{H}^3 \end{matrix} \right\} \text{S}^2.\text{Br}^2$ in bei cristalli incolori, deliquescenti, che coll'ossido

d'argento fornisce un liquido alcalino, dal quale si ottiene un cloroplatinato cristallizzato (Cahours, 1865).

Il solfuro di metile si combina a 100° coll'iodoformio, e fornisce una massa cristallina che secondo Cahours è $= \frac{(\text{CH}_3)_6}{\text{CH}} \text{S}_2\text{I}_2$.

Bisolfuro di metile, $(\text{CH}_3)_2\text{S}_2$. — Si ottiene facendo passare il cloruro di metile in una soluzione alcolica di bisolfuro potassico, oppure distillando una soluzione concentrata di bisolfuro potassico e solfo-metilato di potassio (Cahours).

È liquido incolore, molto rifrangente, di odore sgradevole, poco solubile nell'acqua, solubilissimo nell'alcole e nell'etere. Bolle a $112^{\circ},4$ sotto 743mm , 3 (Pierre), di densità $=1,06358$ a 0° (Pierre). A $-18^{\circ},5$ è ancora liquido. È infiammabile e brucia con fiamma azzurra.

È attaccato a caldo dall'acido nitrico producendo dell'acido metilsolforico (Muspratt, 1848-49); se si impiega acido nitrico di dens. $=1,2$ diluito con un egual vol. d'acqua, ottiensì l'ossisolfuro $(\text{CH}_3)_2\text{S}_2\text{O}_2$ in forma di liquido incolore e denso (Lukaschewicz, 1868).

Può esser distillato sulla potassa senza scomporsi.

Se si versa il bisolfuro di metile nel cloro secco, si depongono alla parete del vaso delle lamine romboidali, la cui composizione non è ben sicura, ma che probabilmente è $= (\text{CH}_3)_2\text{S}_2\text{Cl}_2$; se queste si trattano con eccesso di cloro, si ottiene un liquido giallo (o rosso se sotto l'influenza della luce solare) che è una miscela di solfuro metilico perclorato $(\text{CCl}_3)_2\text{S}$ e di cloruro di solfo (Cahours, Riche, 1854).

Col bromo fornisce dei derivati bromurati.

Trisolfuro di metile, $(\text{CH}_3)_2\text{S}_3$. — Ottenuto per l'azione del cloruro di metile sopra una soluzione alcolica di trisolfuro potassico (Cahours).

È un liquido giallastro, bollente verso 200° .

METILE (IDRURO DI), CH_4 (sin. *Metano*, *Carbolo*, *Idrogeno protocarbonato*, *Protocarburo d'idrogeno*, *Gas delle miniere*, *Gas delle paludi*, *Formene*, *Monoidrobene di Maumencé*) (chim. gen.). — È il primo termine dei carburi della serie $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ (vedi art. IDROCARBURI). Fu scoperto da Volta nel 1778. Si trova nelle acque stagnanti delle paludi, ove si produce per la putrefazione di materie organiche; basta infatti agitare queste acque perchè si svolgano delle bolle gassose formate da idruro di metile, azoto e anidride carbonica. Si trova nelle gallerie delle miniere di carbon fossile, ove mescolato coll'aria produce una miscela detonante al contatto d'una fiamma; lo sviluppo spontaneo dell'idruro di metile dal carbon fossile spiega le esplosioni che sono avvenute molte volte in bastimenti carichi di carbon fossile; bisogna quindi evitare di caricare sulle navi il carbon fossile appena estratto dalla miniera.

Questo gas costituisce in gran parte la così detta aria infiammabile che scaturisce in molte località; presso Pietra Mala nell'Appennino bolognese, a Barigazzo presso Modena, in Persia, nei dintorni del Mar Caspio, nella Cina, nell'Indostan, a Giava, negli Stati Uniti d'America esce dal terreno questo gas infiammabile. Questo gas forma la più gran parte dei gas che emettono i petrolii d'America e del Canada.

Le *salse*, i *vulcani di fango*, ecc. che trovansi nel Modenese, nel Parmigiano, in Sicilia presso Girgenti e Aragona, in Persia e in Crimea, ecc., sono specie d'eruzioni fangose causate da questo gas che attraversa degli strati d'argilla, impregnata d'acqua salata e di materie bituminose.

Fouqué e Gorceix hanno analizzato i gas che si sviluppano spontaneamente in molte località dell'Appennino; ecco la quantità d'idruro di metile che vi hanno trovato per 100 della miscela gassosa:

Barigazzo	1,58 %
Monte Creto	0,53
Bocca Suelo N. 1	2,32
— — N. 2	2,38
Campo di Vota	1,51
San Venanzio	0,52
Sassuolo	0,56
Salvavola	0,79
Pietra Mala, Vulcano	1,54
— — Vulcanello	1,75
— — Acqua Buja	0,74
Bergullo	0,48
Riolo	1,01
Lassuno	1,14
San Martino	1,12
Porretta Leone	5,97
— Gazometro	2,52
— Bovi	5,72
— Marte	5,06
— Puzzola	1,84
— Vecchia	2,02
— Sassocordo	2,03
Bosco de' Bagni	0,61
Gaggio Montano	1,23

L'idruro di metile costituisce quasi la metà del gas illuminante ottenuto dal carbon fossile.

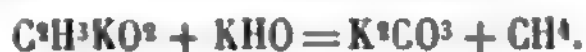
Trovasi fra i gas che si sviluppano dai Lagoni in Toscana; Fouqué e Gorgeix (1870) ve lo trovarono insieme all'idrogeno, azoto, acido solfidrico ed anidride carbonica nella quantità seguente:

Larderello	2,00 %
Castel Nuovo	1,63
Sasso	2,55
Serrazzano	0,97

Modi di formazione. 1° Nella decomposizione a

secco di molte sostanze organiche; come, p. es., per la distillazione secca del legno. Secondo Boussingault, si produce nella decomposizione dell'anidride carbonica operata dalle foglie per l'azione della luce solare.

2° Per riscaldamento dell'acetone o degli acetati con eccesso di potassa (Persoz, 1840):



3° Decomponendo con acqua lo zincometile (Frankland, 1849):



4° Riscaldando una soluzione acquosa d'idrato di tetrametilfosfonio (Cahours e Hoffmann):



5° Facendo passare una corrente di vapore di solfuro carbonico mescolato con acido solfidrico sul rame scaldato (Berthelot, 1856):



6° Facendo passare il vapore di solfuro di carbonio mescolato a idrogeno antimoniato, in un tubo rovente (Schiel, 1857):



7° Idrogenando il tetracloruro di carbonio CCl^4 coll'amalgama di potassio in presenza dell'acqua (Regnault).

8° Fu ottenuto da Berthelot per distillazione secca del formiato di bario e per l'azione del calor rosso sull'idruro d'etile e su una mescolanza d'acetilene. Berthelot lo trovò anche fra i prodotti di molte altre reazioni pirogeniche.

9° Si forma per la riduzione di molte materie organiche coll'acido iodidrico (Berthelot), come, p. es., dalla metilammina e dall'acido cianidrico:



10. Fu ottenuto in grande quantità da Butlerow (1864) nella formazione del trimetilcarbinol coll'ossicloruro di carbonio e lo zincometile.

Béchamp (1868) lo trovò in quantità notevole tra i prodotti di fermentazione dell'alcole in presenza della creta calcare e della carne.

Preparazione. — Si prepara comunemente col processo di Persoz modificato da Dumas, cioè distillando una mescolanza di 2 p. d'acetato sodico cristallizzato con 6 a 8 p. di barite caustica o con 2 p. d'idrato potassico e 3 p. di calce viva, oppure 1 p. d'acetato sodico con 2 p. di calce sodata. La calce in grande quantità impedisce alla potassa d'attaccare il vetro della storta.

Si potrebbe preparare anche purificando il gas delle paludi colla calce, o il gas illuminante; ma per questo vedi Gerhardt, *Traité de Chim. org.*, t. I, pag. 563.

Proprietà. — È un gas incolore, inodoro, permanente, di dens. = 0,5576 (Thomson 0,55314) (Bunsen); peso di 1 litro = 0,71558 (Bunsen); potere rifrangente = 1,504 (Dulong). Per la combustione nell'ossigeno sviluppa 13,108 calorie (Andrews), 13,063 (Favre e Silbermann). 100 volumi d'acqua a 0° ne sciolgono 5,449 vol. (Bunsen); l'alcole ne scioglie quasi la metà del suo volume. Carius, nel laboratorio di Bunsen, determinò il coefficiente d'assorbimento di questo gas e trovò che il coefficiente e la legge delle sue variazioni sono dati dalle formule:

Per l'alcole:

$$C = 0,522586 - 0,0028655t + 0,0000142t^2.$$

Per l'acqua:

$$C = 0,05449 - 0,0011807t + 0,000010278t^2.$$

Bunsen per determinare il coefficiente di solubilità nell'acqua di questo gas adoperò il gas proveniente dal vulcano di fango di Bulganak in Crimea; secondo Bunsen, sembra che il gas di questa località è l'idruro di metile il più puro che si trova in natura; questo gas non conteneva né azoto, né ossigeno, né idruro di butile, solo un poco d'anidride carbonica.

Il suo calorico specifico a pressione costante è = 0,5929 (Regnault), a volume costante è = 0,2425. La sua temperatura di combustione è = 7851° (Bunsen), in vaso chiuso è = 10183° (Bunsen). La pressione che sviluppa quando si fa esplodere con ossigeno in vaso chiuso è calcolata = 38,3 atmosfere (Bunsen).

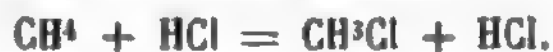
È assorbito in quantità notevole dal carbone di legno (Smith, 1868).

Brucia con fiamma poco splendente e giallastra; coll'ossigeno e coll'aria forma una miscela esplosiva:



$$1 \text{ vol.} + 2 \text{ vol.} = 1 \text{ vol.} + 2 \text{ vol.}$$

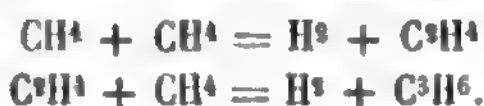
Una mescolanza a volumi eguali di cloro e d'idruro di metile, esposta alla luce solare riflessa irregolarmente, come quella riflessa da un muro bianco, produce dell'acido cloridrico e del cloruro di metile (Kolbe e Warrentrapp, Berthelot):



Una miscela di cloro e idruro di metile esplode per la luce diretta del sole o per la scintilla elettrica. Una mescolanza di 3 vol. di cloro e di 1 vol. d'idruro di metile, esposta alla luce diffusa, produce una violenta esplosione; si forma dell'acido cloridrico con deposito di carbone; però se sopra un pallone pieno di cloro si mette un pallone pieno d'idruro di metile, in modo che i due palloni comunichino per un tubo stretto, allora la mescolanza si fa lentamente ed ottiensì del cloroformio e del cloruro di carbonio (Dumas).

Per la combustione incompleta produce dell'acetilene. È decomposto dalla scintilla elettrica in idrogeno e carbonio e dando anche dell'acetilene (Berthelot, Buff e Hoffmann, 1860); in questo caso si formano anche materie oleose ed empireumatiche (Bischoff).

Quando l'idruro di metile si fa passare lentamente per un tubo di porcellana scaldato appena al rosso fornisce de' carburi C^2H^{22} (Berthelot, 1868):



Se fatto passare più rapidamente per un tubo, fornisce anche dell'acetilene, benzina e naftalina:



L'iodo non vi ha azione.

Non è ossidato dall'acido cromico (Ludwig, 1872).

Il bromo attacca difficilmente questo gas.

Non è alterato dal cloruro di zolfo, dal percloruro di fosforo o dal percloruro d'antimonio anche a caldo (Dumas); nè da una mescolanza d'acido solforico e d'acido nitrico concentrati e a caldo (Kolbe).

L'ossicloruro di carbonio all'ombra o alla luce solare o anche alla temperatura di 200° non agisce sull'idruro di metile (Berthelot, 1870).

Numerosi ed importanti sono i derivati di sostituzione dell'idruro di metile.

Derivati contenenti il gruppo CH^3 (metile):

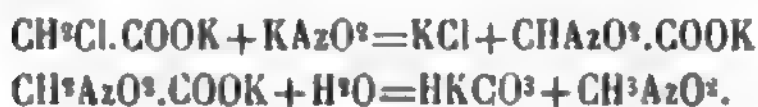
Cloruro di metile, CH^3Cl (vedi METILICO ALCOL).

Bromuro di metile, CH^3Br (vedi *idem*).

Ioduro di metile, CH^3I (vedi *idem*).

Fluoruro di metile, CH^3F (vedi *idem*).

Nitrometana, $CH^3.AzO^2$ (sin. *Nitrocarbol*, *Iidruro di metile monitrato*). — Scaldando una miscela di cloracetato e di nitrito di potassio in soluzione acquosa, il liquido si colora in giallo, poi in bruno, e sviluppa dell'anidride carbonica; nel medesimo tempo distilla un olio pesante più dell'acqua, che si lava, si secca sul cloruro di calcio e si rettifica (Kolbe, 1872):



Meyer e Stüber (1872) l'ottennero con un metodo più generale, cioè facendo agire il nitrito d'argento sull'ioduro di metile. La reazione è vivissima. Distillano il prodotto a bagno d'olio ed il nitrometano ottenuto si purifica lavandolo e distillandolo:



È un liquido più pesante dell'acqua, nella quale è insolubile, d'odore particolare. Bolle a 101° (Kolbe), a 99° (Meyer e Stüber).

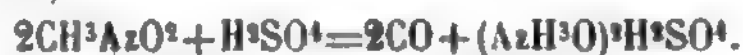
Secondo Meyer e Stüber, funziona da acido e con

una soluzione alcolica di soda dà degli aghi trasparenti di un composto CH^3NaAzO^2 . La soluzione acquosa di questo sale precipita in bianco coll'acetato piombico, in giallo chiaro col cloruro mercurico, in rosso bruno col cloruro ferrico, in verde col solfato rameico. Il nitrometano annerisce colla potassa e a caldo sviluppa ammoniaca, coll'ammoniaca dà un sale cristallino.

Coll'idrogeno nascente si trasforma in metilammina (Saytzeff):



Per l'azione dell'acido solforico fornisce ossido di carbonio e solfato d'idrossilammina (Preibisch, 1874):



Ammidometana, CH^3AzH^2 (vedi METILAMMINA).

Acido metilsolforico, $CH^3.SO^2.OH$ (sin. *Acido metilsolforoso*, *Acido metilditionico*, *Acido formenosolforico*, *Acido solfometilsolforico*). — Ottenuto da Kolbe (1845) per elettrolisi dell'acido triclormetilsolforico, oppure trattando questo con amalgama di potassio.

Lo stesso acido fu ottenuto da Muspratt (1847) trattando il solfocianato di metile con acido nitrico, e anche il bisolfuro di metile (1850) col detto acido. Carius (1860) l'ottenne ossidando il solfuro di metile collo stesso. Anche il mercaptano metilico ossidato con acido nitrico fornisce quest'acido. Strecker (1868) scaldando il cloroformio a $160-180^\circ$ con un solfito alcalino ottenne acido metilsolforico, i suoi derivati clorurati e gli acidi metilendisolforico e metenitrisolforico. Finalmente Collmann l'ottiene dall'ioduro di metile col solfito potassico (1870).

Per prepararlo col processo di Kolbe, vedi Gerhardt, *Traité de Chimie org.*, t. 1, pag. 584.

Dal mercaptano metilico si prepara scaldando questo leggermente con acido nitrico a 1,23 d.; si evapora a bagno maria per iscacciare l'eccesso d'acido nitrico, si diluisce con acqua, si tratta il residuo con carbonato di piombo, si filtra, si concentra la soluzione e si lascia cristallizzare il sale di piombo. Ridisciolto questo sale nell'acqua, si tratta con acido solfidrico, si filtra e finalmente evapora a bagno maria.

L'acido metilsolforico è un liquido denso, incolore, che s'imbrunisce e si scompone a 130° .

Il sale d'ammonio è in lunghi cristalli deliquescenti.

Il sale di potassio essiccato a 100° è $=CH^3SO^2K$; cristallizza in aghi setacei dall'alcole a 90 per 100 saturo a caldo; è solubilissimo nell'acqua; insolubile nell'alcole assoluto. Per l'azione del calore si decompone in acqua, bisolfuro di potassio, carbone e ossido di carbonio. Il sale acido,



(a 100°) cristallizza in grossi prismi, acidi, deliquescenti.

Il sale d'argento, $\text{CH}_3\text{SO}_3\text{Ag}$, cristallizza in foglie anidre, che si alterano difficilmente alla luce (Kolbe).

Il sale di bario, $(\text{CH}_3\text{SO}_3)_2\text{Ba} + \text{H}_2\text{O}$, è in tavole romboedriche inalterabili all'aria.

Il sale di rame, $(\text{CH}_3\text{SO}_3)_2\text{Cu} + 5\text{H}_2\text{O}$, è in bei cristalli solubilissimi.

Il sale di piombo, $(\text{CH}_3\text{SO}_3)_2\text{Pb} + \text{H}_2\text{O}$, cristallizza in prismi romboidali, inalterabili all'aria, che perdono l'acqua a 100°. Kolbe ha ottenuto un sale basico $(\text{CH}_3\text{SO}_3)_2\text{Pb}, \text{PbO}$ (essiccato a 100°) facendo bollire il sale neutro con ossido di piombo; è una massa amorfa, che assorbe l'anidride carbonica.

Il sale di zinco, ottenuto sciogliendo lo zinco nell'acido metilsolfurico, ha reazione acida e cristallizza con quantità variabile d'acqua di cristallizzazione.

Il sale di sodio riscaldato con eccesso di potassa fornisce dell'idrogeno e del carbonato e solfito alcalini (Berthelot, 1870):

$\text{CH}_3\text{SO}_3\text{Na} + 3\text{KHO} = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{KNaSO}_3 + 3\text{H}_2$; impiegando un eccesso di potassa pare che si formi del mercaptano metilico.

Cloruro metilsolfurico, $\text{CH}_3\text{SO}_3\text{Cl}$ (da alcuni detto *cloruro metilsolforoso*). — Ottenuto da Carius (1860) aggiungendo ad acido metilsolfurico due volte il suo peso di percloruro di fosforo.

È un liquido mobile, incolore, d'odore penetrante, più pesante dell'acqua, dalla quale è lentamente decomposto. Bolle a 150-153°. Scaldato a 150-160° in tubi chiusi con percloruro di fosforo si decompone secondo l'equazione



Scaldato in tubi chiusi con alcole assoluto produce del cloruro di metile, dell'acido metilsolfurico, del solfito di metile e d'etile.

Acido metilsolforoso, $\text{CH}_3\text{SO}_2\text{OH}$ (sin. *Acido metilditionico*). — Il sale di zinco fu ottenuto da Jobson (1857) facendo passare una corrente d'anidride solforosa in una soluzione eterea di zincometile. Precipitando lo zinco con idrato di bario si ha il sale di bario, che scomposto con acido solforico fornisce l'acido libero. Si conosce solamente in soluzione acquosa, che per evaporazione si scompone con deposito di solfo.

Il sale di zinco, $(\text{CH}_3\text{SO}_2)_2\text{Zn}$, è una massa bruna insolubile nell'alcole e nell'etere, ma solubile nell'acqua.

Il sale di bario, $(\text{CH}_3\text{SO}_2)_2\text{Ba}$, ottenuto per l'azione della barite sul sale di zinco, è un sale neutro, incolore, cristallino, insolubile nell'alcole e nell'etere, solubile nell'acqua.

Il sale di magnesio è in piccoli cristalli trasparenti, con H_2O a 100°.

Il sale di calcio non cristallizza.

I sali di rame e niccolo sono facilmente decomponibili.

Acido metilselenico, $\text{CH}_3\text{SeO}_3\text{H}$. — Ottenuto da Vöhler e Dean (1855) ossidando il selenometile con acido nitrico.

Cristallizza in prismi incolore, di reazione acida, e sapore metallico. Fonde a 122° e cristallizza per raffreddamento. Si scioglie facilmente nell'acqua. Forma dei sali ben cristallizzati.

Evaporando l'acido metilselenico cogli acidi cloridrico, bromidrico o iodidrico si ottengono i composti $\text{CH}_3\text{SeO}_2\text{Cl}$, $\text{CH}_3\text{SeO}_2\text{Br}$, $\text{CH}_3\text{SeO}_2\text{I}$, che colle basi si scompengono in cloruro, bromuro, ioduro alcalino e nel sale dell'acido metilselenico. Coll'acqua si scompengono difficilmente.

Secondo Rathke, alcuni composti già ottenuti da Vöhler e Dean sono da considerarsi come derivati dell'acido metilselenioso, $\text{CH}_3\text{SeO.OH}$.

Acido metiltellurico, $\text{CH}_3\text{TeO}_3\text{H}$. — Pare sia stato ottenuto da Vöhler e Dean allo stato d'una massa amorfa, ossidando il tellururo di metile con acido nitrico.

Derivati contenenti il gruppo CH_3 . — Questi composti verranno descritti all'art. METILENICI COMPOSTI.

Derivati contenenti il gruppo CH :

Metano triclорurato, CH.Cl^3 (vedi CLOROFORMIO).

— **tribromurato**, CH.Br^3 (vedi BROMOFORMIO).

— **triiodurato**, CH.I^3 (vedi IODOFORMIO).

Iodocloroformio, $\text{CH.Cl}^2\text{I}$ (sin. *Metenildicloroiodurato*). — Ottenuto da Serullas trattando l'iodoformio con cloruro di fosforo e di mercurio o di stagno; fu di nuovo esaminato da Bouchardat e da Borodine (1862). Borodine lo prepara distillando una mescolanza a molecole uguali di cloruro mercurico e iodoformio ben secchi, avvertendo di non impiegare più di 40 gr. d'iodoformio per volta. Il prodotto essiccato col cloruro di calcio, si decolora agitandolo col mercurio e finalmente si distilla in una corrente d'anidride carbonica.

È un liquido incolore, che si colora all'aria, ha sapore e odore simile a quelli del cloroformio e provoca facilmente la tosse. Bolle a 131°: $d. = 2,454$ a 0°; e 2,403 a 21°,5. È poco solubile nell'acqua, facilmente nell'alcole ed etere. La soluzione di potassa lo decompone in ioduro, cloruro e formiato. Agisce violentemente sullo zincometile (Borodine).

Bromodiodometano, CH.BrI^2 (*bromoiodoformio*).

— Si ottiene trattando l'iodoformio col bromo, secondo Bouchardat. Sarebbe un liquido incolore che si solidifica a circa 0° in massa cristallina; di odore penetrante e sapore dolciaastro. L'esistenza di questo corpo è messa in dubbio dalle ricerche di Borodine.

Trinitrometana, $\text{CH}(\text{AzO}_2)^3$ o *formene trinitrico*.

— Questo composto, che funziona da acido, fu otte-

nuto da Schischkoff. Facendo bollire il trinitroacetone nitrile $C(AzO^3)^3.CAz$ con acqua od alcole si ottiene il sale ammoniacale $C(AzO^3)^3.AzH^4$ in cristalli che si trattano con acido solforico concentrato; il trinitrometana si porta alla superficie in forma d'un olio che si solidifica a 15° . Si purifica facendolo cristallizzare per raffreddamento e decantando la parte rimasta liquida. Il trinitroacetone nitrile colla potassa caustica dà un sale giallo cristallizzato, che fornisce il trinitrometana per l'azione dell'acido solforico concentrato.

È un liquido incolore sopra 15° , sotto 15° è in cristalli romboedrici o cubici, d'odore sgradevole e sapore amaro, solubili nell'acqua in giallo scuro. È infiammabilissimo e detona con energia se scaldato rapidamente. A 100° si altera sviluppando de' gas. I suoi sali sono gialli e cristallizzati; detonano e si scompongono alle volte spontaneamente.

Il sale d'ammonio $CAzH^4(AzO^3)^3$ è in prismi gialli; si può ottenere anche direttamente dal trinitrometane coll'ammoniaca.

Tricianometana, $CH(CAz)^3$ (sin. *Cianoformio*). — Per l'azione del cianuro d'argento sul cloroformio Pfankuch (1872) ha ottenuto delle piccole quantità di cianoformio puro, che per evaporazione dal cloroformio resta allo stato di piccoli aghi.

Se si scalda a 120° il cianuro di mercurio con iodoformio in presenza d'alcole si ottiene un composto $[CH(CAz)^3]_2(Hgl^2)^3$, che cristallizza dall'alcole ed è solubile nell'etere, e che trattato col solfuro d'ammonio dà il composto $[CH(CAz)^3](AzH^4I)^3$ facilmente solubile nell'acqua e nell'alcole, cristallizzabile. Il cianoformio s'unisce facilmente con molti ioduri; è difficile ottenerlo puro, in causa della sua grande affinità per l'iodo. Pfankuch l'ottenne puro scaldando a $120-130^\circ$ in tubi chiusi il cloroformio con cianuro di potassio.

È facilmente solubile nell'alcole; evaporato rapidamente si presenta nello stato d'una massa senza aspetto cristallino; per evaporazione lenta s'ottiene in aghi. Il suo odore è caratteristico. Si scioglie poco nell'etere. Colla potassa dà l'acido meteniltricarbonico $CH(COOH)^3$ (vedi METENILICI COMPOSTI).

Derivati contenenti il gruppo C. — Questi composti, che si possono formulare con CX^4 , comprendono specialmente i derivati clorurati, bromurati, nitrati, ecc.; tra questi comprenderemo anche l'acido triclorometilsolforico $CCl^3.SO^3.OH$. Per gli altri composti monocarbonici contenenti O, quali $CHO.OH$, CO , CO^2 , ecc., vedi CARBONICO ACIDO, FORMICO ACIDO, ecc.

Tetraclorometana CCl^4 (sin. *Formene tetraclorurato*, *Tetracloruro di carbonio*, *Cloruro di triclorometile*). Scoperto nel 1839 da Regnault, che l'ottenne per l'azione del cloro al sole sul cloroformio:



Dumas (1840) l'ottenne dall'acido tricloroacetico come l'idruro di metile dall'acido acetico; l'ottenne anche per l'azione del cloro sul cloruro d'etileene.

Si forma inoltre nelle seguenti reazioni:

1° Per l'azione del cloro sull'idruro di metile (Melsens):



2° Facendo passare il vapore di solfuro di carbonio con gas cloro in un tubo scaldato al rosso e contenente dei pezzi di porcellana (Kolbe):



Il prodotto giallo che si ottiene si aggiunge ad un eccesso di potassa caustica o di latte di calce, si agita e quindi si distilla. Si toglie l'eccesso di solfuro di carbonio con potassa.

Geuther trasforma l'eccesso di solfuro di carbonio in xantato di potassio, separa il cloruro di carbonio a mezzo dell'acqua e lo purifica lavandolo.

3° Secondo Riche, si forma facendo agire il cloro alla luce solare sul solfuro di metile:



Secondo Riche, si trova anche fra i prodotti del cloro sul solfocianato di metile.

4° Regnault l'ottenne anche facendo agire il cloro sull'etere metilico tetraclorurato.

5° Hoffmann trovò che il percloruro d'antimonio agisce sul solfuro di carbonio secondo l'equazione



In più grande quantità si ottiene se nella mescolanza di un eccesso di solfuro di carbonio con percloruro d'antimonio si fa passare una corrente di cloro. Lo si purifica distillandolo, raccogliendo ciò che passa sotto 100° e trattando con potassa bollente.

Müller e Crumps (1866) fanno passare una corrente di cloro in una soluzione di bromo o iodo nel solfuro di carbonio; si separa il tetracloruro per distillazioni frazionate. Una piccola quantità d'iodo basta per una quantità quasi indeterminata di solfuro di carbonio.

6° Si forma per l'azione del percloruro di fosforo sul solfuro di carbonio (Rathke, 1870):



In questa reazione non si forma $CSCL^3$, come credeva Carius.

Berthelot (1872), che lo preparò per l'azione del cloro e anche del percloruro di fosforo sul solfuro di carbonio, osservò che nel primo caso si formano contemporaneamente i cloruri C^6Cl^6 e C^3Cl^6 , e che nel secondo si ottengono meno prodotti secondari.

7° Per l'azione del cloruro d'iodo sul cloroformio (Friedel e Silva, 1872).

8° Trattando il solfuro di carbonio con tricloruro d'iodo (Haunay, 1874):



Il tetraclorometano è un liquido incolore, non solubile nell'acqua, di odore etereo, solubile all'alcole e nell'etere. Agisce sull'organismo animale come il cloroformio. Bolle a $78^\circ,1$ sotto $748^{\text{mm}},3$ (Pierre); 78° (Regnault); 77° (Kolbe, Riche, Hoffmann); $75^\circ,5$ sotto $739^{\text{mm}},4$ (Hagen); densità = $1,599$ (Regnault), $1,56$ (Kolbe), $1,567$ a 12° (Riche), $1,6298$ a 0° (Pierre), $1,5947$ a 20° (Hagen); indice di rifrazione per le linee dell'idrogeno (Hagen, 1871):

H α	H β	H γ
1,45789	1,46753	1,47290.

Densità di vapore = $5,24-5,33$ (teoria = $5,34$).

Fatto passare attraverso un tubo scaldato al rosso si decompone in cloro e in una miscela di essacloreteana e tetracloretilene (Regnault, Kolbe):



Non è alterato dalla soluzione acquosa di potassa; la potassa alcolica vi agisce lentamente dando del cloruro e del carbonato; scaldato a 100° in tubi chiusi con soluzione alcolica di potassa, produce, dopo una settimana, un poco d'etilene (Berthelot, Williamson, 1864). Si può sostituire successivamente tutto il cloro del tetraclorometano coll'idrogeno: basta per ciò porre in un matraccio una soluzione alcolica (alcole acquose) di tetracloruro di carbonio ed aggiungervi amalgama di potassio. Si fa comunicare il matraccio con due tubi ad U, il primo de' quali è mantenuto a 30° , il secondo è raffreddato con ghiaccio e sale; indi con un apparecchio a bolle, pieno d'acqua, ed in fine con un tubo che conduce i gas sotto una campana piena d'acqua. Scaldando il matraccio, si forma del cloruro potassico e potassa caustica; nel primo tubo si condensa il cloroformio CHCl_3 , nel secondo il cloruro di metilene CH_2Cl_2 , nel tubo a bolle si scioglie il cloruro di metile CH_3Cl e sotto la campana si raccoglie CH_4 (Regnault).

Mescolato con idrogeno e fatto passare per un tubo scaldato al rosso, contenente pomice, fornisce dell'idruro di metile e dell'etilene (Berthelot).

Facendo passare il suo vapore mescolato con acido solfidrico in un tubo rovente, si scompone secondo l'equazione (Kolbe):



Decomposto in un tubo scaldato al rosso il tetraclorometano fornisce una materia carbonosa che è una mescolanza di carbone amorfo e di grafite (Berthelot, 1869).

Con zinco ed acido solforico o cloridrico si trasforma in cloroformio (Geuther).

L'azione del tetraclorometano sulla trietilfosfina è tanto energica, che fa d'uopo operare in vasi pieni d'anidride carbonica per impedire l'inflammazione (Hoffmann). Vedi FOSFINE.

Scaldato a $170-180^\circ$ con 3 vol. d'anilina, fornisce la trifenilguanidina $\text{C} \begin{matrix} \nearrow \text{AzH} \\ \text{---} \text{AzH}(\text{C}_6\text{H}_5) \\ \searrow \text{Az}(\text{C}_6\text{H}_5) \end{matrix}$ (Hoffmann).

Per l'azione del persolfuro di fosforo fornisce del solfuro di carbonio (Rathke, 1869):



Il persolfuro di fosforo, secondo Thorpe (1872), non vi agisce affatto. Allo stato di vapore ed umido, trattato col seleniuro di fosforo, dà seleniuro di carbonio; il vapor d'acqua decompone prima il seleniuro di fosforo in idrogeno seleniato che agisce poi sul CCl_4 (Rathke):



Coll'anidride solforica produce ossicloruro di carbonio (Schützenberger, 1869).

Scaldato a $200-220^\circ$ per 48 ore con anidride fosforica fornisce l'ossicloruro di carbonio (Gustawson, 1871); se si impiega una maggior quantità d'anidride si ha:



Scaldato con ioduro di potassio e acqua dà CO_2 , CO , e H (Berthelot).

Il suo vapore mescolato d'idrogeno e diretto attraverso un tubo scaldato al rosso fornisce dell'essacloreteana (Städeler, 1870):



e non si forma nè CHCl_3 nè C_2Cl_4 .

Agisce energicamente sul zincoetile e produce propilene e idruro di metile, cloruro di metile ed etilene (Beilstein e Rieth, 1863).

Trattato con alcole sodato si formano de'corpi resinosi, anidride carbonica ed acido ossalico (Geuther e Brakhoff, 1873).

Tetrabromometano, CBr_4 . — Ottenuto nel 1870 da Bolas e Groves scaldando a 150° 2 p. di solfuro di carbonio con 14 p. di bromo secco e 3 p. d'iodio, per 48 ore; oppure surrogando l'iodio con 8 p. di tricloruro d'antimonio e scaldando a 100° . I bromuri di bismuto, di arsenico, d'oro, di platino, di cadmio e di zinco possono sostituire quello d'antimonio.

Si forma anche 1° per decomposizione della cloropierina; 2° per l'azione del bromo sull'iodoformio; 3° per l'azione del bromuro d'iodio e del bromo sul cloroformio. Per più particolari, vedi *Bulletin de la Soc. chim. Paris* (tom. xiv, p. 223, e tom. xvi, p. 282).

Hlasiwetz ha osservato che trattando il bromoformio con eccesso di bromo ed una soluzione alcalina si forma tetrabromuro di carbonio; l'unica condizione di questa trasformazione è, secondo Habermann, 1873, la luce; si formerebbe secondo l'equazione



Cristallizza in tavole bianche e brillanti, fusibili a 91° . Ha odore etereo e sapore dolciastro. È insolubile nell'acqua, solubile nell'etere, CS_2 , C_6H_6 , CCl_4 , CHCl_3 ecc. La sua soluzione alcolica si decompone a caldo producendo dell'aldeide e acido bromidrico.

La potassa e soda lo decompongono rapidamente in soluzione alcolica. L'acido solforico l'attacca a caldo, dando odore di ossicloruro di carbonio. Col l'amaigama di sodio dà bromoformio e bromuro di metilene. L'anilina vi agisce più rapidamente che sul tetraclorometano, producendo la trifenilguanidina (Veggasi loc. cit.).

Tetraiodometano, CI_4 . — Ottenuto da Gustavson (1874) trattando con una soluzione d'ioduro d'alluminio nel solfuro di carbonio una soluzione di tetracloruro CCl_4 in un egual volume di solfuro di carbonio.

È in cristalli rossi, che il cloro trasforma in CCl_4 . Per ebollizione con acqua fornisce iodoformio.

Triclorobromometano, CCl_3Br . — Ottenuto nel 1869 da Loewe (*Zeits. f. Chem.*, t. v, p. 624) scaldando in tubi chiusi, a $100-110^\circ$, il bromuro dell'acido triclorometilsolforico:



Paternò (1871) l'ottenne per l'azione del bromo sul cloroformio scaldando a 200° in tubi chiusi (vedi *Gaz. Chim. ital.*, vol. 1, p. 593). Nello stesso modo fu ottenuto da Friedel e Silva nel 1872 (*Bull. de la Soc. chim.*, t. xvii., p. 538).

È un liquido trasparente mobilissimo, che recentemente preparato è incolore, ma esposto alla luce si colora mettendo in libertà del bromo; ha odore etereo gradevole, si scioglie nell'alcole e nell'etere (Paternò). Bolle a 98° (Loewe), a $104^\circ,3$ sotto 757,9 mill. (Paternò); a $103-104^\circ$ sotto 752^{mm} (Friedel e Silva). La sua densità è:

$$\text{a } 0^\circ = 2.058$$

$$19^\circ,5 = 2.017$$

$$99^\circ,8 = 1.842 \text{ (Paternò)}$$

$$\text{a } 0^\circ = 2.063$$

$$25^\circ = 2.016 \text{ (Friedel e Silva)}.$$

Scaldato con potassio esplode. Fatto passare in vapore per un tubo scaldato, si scompone in bromo ed essacloroessane (Loewe).

Tribromoclorometano, CBr_3Cl . — Pare che si formi per l'azione del bromuro d'iodo e del bromo sul cloroformio (Bolus e Groves, 1871).

Diclorodibromometano, CCl_2Br_2 . — Probabilmente costituisce il prodotto bollente a temperatura più alta del clorobromuro CCl_2Br , che si forma insieme a quest'ultimo per l'azione del bromo sul cloroformio (Paternò, loc. cit.).

Tricloronitrometana, CCl_3AzO_2 . Vedi CLOROPICRINA.

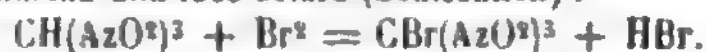
Tribromonitrometana, CBr_3AzO_2 . Vedi BROMOPICRINA.

Diclorodinitrometana, $\text{CCl}_2(\text{AzO}_2)_2$ (sin. *olio di Marignac*). — È un olio ottenuto da Marignac per l'azione dell'acido nitrico sulla cloronaftalina; esplode per riscaldamento, ma può essere distillato col vapor d'acqua. Secondo Mills (1864), trattato coll'acido iodidrico fornisce ammoniaca, anidride carbonica, acido cloridrico e ossido d'azoto.

Tetranitrometana, $\text{C}(\text{AzO}_2)_4$ (sin. *Tetranitroformene*). — Ottenuto da Schischkoff (1858) facendo passare una corrente d'aria secca in una miscela di nitroformio, acido nitrico fumante ed acido solforico concentrato, a 100° . Il liquido distillato trattato con acqua depone il composto insolubile.

Lavato con acqua ed essiccato distilla a 126° in forma di un liquido incolore che cristallizza a $+13^\circ$. È insolubile nell'acqua, ma si scioglie nell'alcole e nell'etere. Scaldato anche rapidamente non esplode, ma sviluppa vapori rossi.

Trinitrobromometano, $\text{C}(\text{AzO}_2)_3\text{Br}$ (sin. *Trinitrobromoformene*). — Ottenuto facendo agire il bromo sul nitroformio, e lasciando la mescolanza per una settimana alla luce solare (Schischkoff):



Più facilmente si forma trattando con bromo il sale di mercurio del nitroformio.

È liquido incolore che a circa $+12^\circ$ si consolida in massa cristallina, quasi insolubile nell'acqua. A circa 140° si decompone; può però esser distillato in una corrente d'aria e di vapor d'acqua.

Acido triclorometane-solforico, $\text{CCl}_3.\text{SO}_2.\text{OH}$ (sin. *Acido triclorometilsolforico*). — Kolbe ottenne quest'acido trattando il cloruro corrispondente con acqua di barita e scomponendo il sale di bario con acido solforico. Si toglie l'eccesso di acido solforico con carbonato di piombo e l'eccesso di piombo con acido solfidrico.

Cristallizza in piccoli prismi incolori con 1 mol. d'acqua di cristallizzazione (a 100°), che essiccati nel vuoto formano una massa inodora, bianca, trasparente e deliquescente. Fonde a 130° nell'acqua di cristallizzazione; bolle a 160° , ma una parte si scompone in acido cloridrico, solforoso ed ossicloruro di carbonio. Anche bollito con acqua regia o con acido cromatico non si altera. Scaccia dai loro sali tutti gli acidi minerali più volatili e anche l'acido cloridrico. Scioglie lo zinco producendo cloruro e diclorometilsolfato di zinco.

I suoi sali sono solubili nell'acqua e nell'alcole. Riscaldati a 100° si scompougono in cloruro metallico, ossicloruro di carbonio e anidride solforosa:



Per la descrizione dei sali, vedi Gerhardt, *Traité de Chim. org.*, t. 1, p. 591.

Carius ottenne l'etere amilico di quest'acido.

Il sale di potassio scaldato a 120-130° in tubi chiusi con soluzione di solfito potassico fornisce il metilenedisolfato di potassio (Rathke, 1872).

Elettrolizzando il sale di potassio in soluzione acquosa si ottiene O , CO_2 , Cl , H^+SO_4 e KClO_3 al polo positivo (Bunge, 1870).

Cloruro triclometansolforico, $\text{CCl}_3.\text{SO}_2\text{Cl}$. — Scoperto da Berzelius e Marcet (1813) e studiato da Kolbe (1845). Si forma per l'azione del cloro umido sul solfuro di carbonio:



Per più estesi particolari, vedi *Vol. di complemento*.

È un composto bianco, cristallizzato, solubile nell'alcole. Fonde a 135°; bolle a 170°; il suo odore è irritante. Somiglia alla canfora e si sublima, in vasi chiusi, in piccole tavole romboedriche.

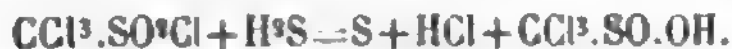
Al rosso scuro si decompone producendo del cloro, anidride solforosa ed etilene perclorurato C^2Cl_4 . Scaldato con eccesso d'acido solforico concentrato si decompone in acido solforoso, acido cloridrico ed ossicloruro di carbonio. Al contatto dell'aria si decompone.

Col zincoetile fornisce l'amilendisolfato di zinco e tetraclorometano (Ilse, 1868).

Scaldato con solfito potassico fornisce acido triclometilsolforico, acido cloridrico e solfato potassico (Rathke, 1872).

Bromuro triclometilsolforico, $\text{CCl}_3.\text{SO}_2.\text{Br}$. — Si forma per l'azione del bromo sull'acido triclometilsolforoso (vedi più sotto) (Loewe, 1869). Scaldato in vaso chiuso a 100-110° dà acido solforoso e CCl_3Br ; scaldato con urea fornisce acido triclometilsolforico, gli acidi CO_2 , HCl e SO_2 ed il composto CCl_3Br .

Acido triclometilsolforoso, $\text{CCl}_3.\text{SO}.\text{OH}$. — Loewe (1869) l'ottenne trattando con acido solfidrico il cloruro triclometilsolforico:



Cessata la reazione, si neutralizza con carbonato di sodio secco. Il liquido filtrato ed evaporato fornisce il sale di sodio, dal quale si ha l'acido trattandolo con acido cloridrico ed estraendo con etere.

Rathke lo ha preparato trattando il cloruro triclometilsolforico con solfito neutro di potassio.

È in cristalli bianchi che a caldo si scompougono sviluppando acido cloridrico. Il cloro, il bromo e

l'acido nitrico agiscono violentemente su quest'acido od i suoi sali. Specialmente l'azione dell'acido nitrico è violentissima; secondo Loewe, si forma un composto che può considerarsi come *nitrito triclometilsolforoso* $\text{CCl}_3.\text{SO}_2(\text{AzO})$.

Il sale di sodio è cristallizzato.

Il sale d'ammonio $\text{CCl}_3.\text{SO}_2\text{AzH}_4$ che si ottiene per l'azione dell'ammoniaca sul cloruro triclometilsolforico è anch'esso cristallizzato.

I sali di sodio o di piombo scaldati a secco danno un composto cristallino che possiede la composizione di $\text{CCl}_3.\text{SO}_2$ (Loewe, 1869):



il quale si scompone in



METILE (SELENIURO DI), $(\text{CH}_3)_2\text{Se}$ (*chim. gen.*).

— Si prepara distillando una soluzione di metilsolfato di bario con seleniuro di potassio.

È un liquido giallo rossastro, mobilissimo, più pesante dell'acqua, di odore disagiata. Infiammabile e brucia con fiamma azzurrastra. Per l'azione dell'acido nitrico concentrato e scaldando si sviluppa del biossido d'azoto e si forma l'acido metilselenioso (Wöhler e Dean 1855).

METILE (TELLURURO DI), $(\text{CH}_3)_2\text{Te}$ (*chim. gen.*).

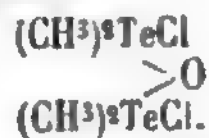
— Ottenuto da Wöhler e Dean (1855) per distillazione dal tellururo di potassio con soluzione concentrata di solfometilato di bario.

È liquido incolore o giallo rossastro, di odore agiata, più pesante dell'acqua, bollente a 80-82°. Il suo vapore è giallo. Brucia con fiamma bianca mandando fumi di acido telluroso. È poco solubile nell'acqua e nell'acido cloridrico.

Ossido di tellurmetile, $(\text{CH}_3)_2\text{TeO}$. — Scaldando il tellurmetile con acido nitrico concentrato si forma (Wöhler e Dean) l'ossido di tellurmetile, con sviluppo di ossido d'azoto. Se questa soluzione si tratta con acido cloridrico ottiene un precipitato del cloruro di tellurmetile $(\text{CH}_3)_2\text{TeCl}_2$ che cristallizza in prismi trasparenti fusibili a 97°,5. Da questo si ottiene l'ossido per trattamento con ossido d'argento.

È una massa bianca cristallina, inodora, di sapore disagiata; assorbe dall'aria l'umidità e l'anidride carbonica. Decompone i sali ammoniacali ed il solfato di rame. L'acido solforoso lo riduce in tellururo di metile.

Se il cloruro di tellurmetile si scioglie nell'ammoniaca, si ha una soluzione, dalla quale per evaporazione si ottengono de' cristalli di un ossicloruro, la cui formola probabile è:



Bromuro di tellurmetile, $(\text{CH}_3)_2\text{TeBr}_2$. — Si ottiene trattando il nitrato con acido bromidrico. È un

precipitato bianco che fonde a 89° , isomorfo col cloruro. Coll'ammoniaca fornisce un ossibromuro $(\text{CH}_3)_2\text{TeBr}$

>O in bei cristalli prismatici.
 $(\text{CH}_3)_2\text{TeBr}$

Ioduro di tellurmetile, $(\text{CH}_3)_2\text{TeI}_2$. — Preparato come il bromuro. È in cristalli clinorombici, solubili nell'acqua calda e nell'alcole, decomponibili a 130° senza volatilizzarsi, producendo dell'ioduro di tellurio nero. Esiste in due modificazioni come il biioduro di mercurio.

Si conoscono molti altri derivati del tellurmetile, quali il **solfato** $(\text{CH}_3)_2\text{TeSO}_4$, il **nitrato**



cristallizzato in bei prismi incolori, il **fosfato** ecc. ecc. Molti di questi sali sono considerati da Heeren come **sali basici**.

Questi composti si possono considerare come derivanti dall'idrato $(\text{CH}_3)_2\text{Te}(\text{OH})_2$, che non fu però ottenuto; si forma probabilmente per l'azione dell'ossido d'argento sul cloruro o bromuro, ma facilmente si scompone in acqua e ossido di tellurmetile:



Ioduro di tellurtrimetile o ioduro di trimetiltellurina, $(\text{CH}_3)_3\text{TeI}$. — Ottenuto da Cahours (1865) per l'azione dell'ioduro di metile sul tellururo di metile. È una massa cristallina poco solubile nell'acqua, facilmente solubile nell'alcole.

Itrato di tellurtrimetile, $(\text{CH}_3)_3\text{TeOH}$. — Si ottiene per l'azione dell'ossido d'argento sul composto precedente.

È un liquido alcalino, che neutralizzato con acido cloridrico e trattato con cloruro platinico dà un cloroplatinato $[(\text{CH}_3)_3\text{TeCl}]\text{PtCl}_4$ in cristalli gialloranciati, isomorfo col cloroplatinato di trimetilsolfina.

Acido metiltellurico, $\text{CH}_3\text{TeO}_3\text{OH}$. Vedi METILE (IDRURO DI).

METILENICI COMPOSTI (chim. gen.). — Il carburo bivalente CH_2 (metilene o metene) non fu ancora con certezza ottenuto allo stato libero.

Secondo Dumas e Peligot (1835), sembra che si formi quando si fa passare il cloruro di metile attraverso un tubo di porcellana scaldato al rosso. Agitando il gas prodotto con molt'acqua per assorbire il gas cloridrico ed il cloruro di metile indecomposto, resta un gas incoloro, senza reazione sulle carte reattive, che non è alterato dal cloro all'ombra, ma che vi si combina per l'azione della luce solare; Dumas e Peligot credono che sia metilene, ed infatti all'analisi eudiometrica 2 vol. di esso gas consumano 3 vol. di ossigeno e danno 2 vol. d'acqua e 2 vol. di anidride carbonica. Perrot (1860) non l'ha trovato fra i prodotti di una elevata temperatura sul cloruro di metile; anche Regnault (1839) non l'ottenne trattando l'alcole metilico o l'etere meti-

lico con un eccesso d'acido solforico concentrato.

Si sa che gli idrati degli ammonii quaternarii $\text{Az}(\text{C}^n\text{H}^{2n+1})_4\text{OH}$ per l'azione del calore producono i carburi C^nH^{2n} ; Hoffmann però non ottenne il metilene dall'idrato di tetrametilammonio.

Boutlerow, che studiò molto i composti metilenici, non riuscì ad ottenere il metilene anche dopo svariati tentativi; ottenne sempre dei carburi con maggior numero d'atomi di carbonio, cioè *etilene* C_2H_4 e *propilene* C_3H_6 . Berthelot (1870) ha tentato d'ottenere lo scaldando il metilsolfato sodico con potassa, per decomposizione del cloruro di metile, per l'azione dell'acido solforico sull'alcole metilico e per l'elettrolisi de' malonati $\text{CH}_2(\text{COOH})_2$, ma sempre senza risultato.

Alcuni composti metilenici furono già descritti in quest'Enciclopedia; veggasi FORMICA ALDEIDE (sin. *metilica aldeide* o *ossido di metilene*).

Anche il glicole metilenico $\text{CH}_2(\text{OH})_2$ non fu ancora ottenuto.

In quest'articolo saranno descritti: *cloruro di metilene*, *ioduro* e *bromuro*; *metilal* $\text{CH}_2(\text{OCH}_3)_2$, *acetato di metilene*, *acido metilendisolforico* $\text{CH}_2(\text{SO}_2\text{H})_2$, *acido ossisolfometilenico* $\text{CH}_2\left\{\begin{smallmatrix} \text{OH} \\ \text{SO}_2\text{H} \end{smallmatrix}\right.$ e *acido metilenclorosolforico* $\text{CH}_2\left\{\begin{smallmatrix} \text{Cl} \\ \text{SO}_2\text{H} \end{smallmatrix}\right.$.

Cloruro di metilene, CH_2Cl_2 (sin. *Biclorometano*, *Etere metilcloridrico monoclorurato*, *Cloruro di clorometile*). Fu ottenuto da Reynault per l'azione del cloro e della luce solare diretta sul cloruro di metile, procurando che questo sia in eccesso.

Regnault lo descrive come un liquido di odore simile a quello del cloruro di etilene, di densità $=1,344$ a 18° , bollente a $30^\circ,5$; densità di vapore $=2,94$.

Boutlerow l'ottenne facendo passare una corrente di cloro nell'ioduro di metilene posto sotto uno strato di acqua e scaldato. Il liquido che distilla lo lava con potassa, lo essicca sulla calce e rettifica.

Da Boutlerow è descritto come un liquido più pesante dell'acqua, di odore analogo a quello del cloroformio bollente $40-41^\circ$.

Perkin (1868), che lo preparò per l'azione dello zinco e dell'ammoniaca in una soluzione alcolica di cloroformio, indica come punto di ebollizione $40-42^\circ$.

Secondo Hoffmann (1871), agisce energicamente sulla trietilfosfina producendo il cloruro di trietilfosfonio clorometilico (vedi FOSFINE).

Boutlerow (1869) con nuove ricerche ha dimostrato l'identità di questo composto, ottenuto in diversi modi.

È poco solubile nell'acqua, specialmente a caldo; dens. $=1,3604$ a 0° ; coefficiente di dilatazione per 1° da $0^\circ + 20^\circ = 0,00137$.

Bromuro di metilene, CH_2Br_2 . — Ottenuto da

Boutlerow (1859) per l'azione del bromo sull'ioduro di metilene.

Steiner (1874) lo prepara scaldando in tubi chiusi per 3 a 4 ore a 250° il bromuro di metile con una quantità teoretica di bromo; il prodotto, lavato con alcole diluito, si essicca e si distilla.

È liquido bollente a 80-87°, di dens. = 2,0844 a 11°,5; la densità di vapore è = 85,8 (calcolata = 87 per H=1) (Steiner).

Scaldato a 150° con acqua e ossido di piombo, fornisce PbBr₂, glicole etilenico, e tracce d'ossido di etilene (Feltkw, 1871).

Secondo Bolas e Groves (1870), si forma per l'azione dell'amalgama di sodio sul tetrabromometano CBr₄.

Ioduro di metilene, CH₂I₂. — Fu ottenuto prima da Brüning (1858), che lo considerò come etere metilico tetraiodurato O(CHI₂)₂. Boutlerow dimostrò poi che per l'azione di una soluzione concentrata di metilato sodico sull'iodoformio si produce dell'ioduro di metilene.

Secondo Hoffmann (1860), un processo assai vantaggioso consiste nello scaldare l'iodoformio a 150° in tubi chiusi. La massa scura ottenuta, distillata con acqua, fornisce un liquido oleoso di odore aromatico, che scolorato con potassa e seccato sul cloruro di calcio si distilla nel vuoto.

Per l'azione del percloruro di fosforo sull'iodoformio non si forma ioduro di metilene, come suppose Boutlerow (1858), ma bensì del cloroformio (Gauthier, 1870).

Si può preparare per l'azione dell'acido iodidrico sull'iodoformio (Kékulé, Hoffmann), e per ottenere un buon risultato è necessario scaldare per 24 ore a 150° una miscela d'iodoformio e d'acido iodidrico saturo a 0° (Boutlerow, 1869).

Il cloroformio scaldato per 7 ore a 125° in tubi chiusi con 11 volte il suo vol. di acido iodidrico a 1,9 d. è trasformato in gran parte in ioduro di metilene (Lieben, 1868). L'acido iodidrico da impiegarsi, secondo Blyoduch (1871), è indicato dall'equazione: $\text{CHCl}_3 + 4\text{HI} = \text{CH}_2\text{I}_2 + 3\text{HCl} + \text{I}_2$, cioè 5 gr. di CHCl₃ e 40 gr. di HI. Scaldando per 24 ore a 130° si ottengono 9 gr. di CH₂I₂.

L'ioduro di metilene è un liquido giallastro, di densità = 3,342 a 5°, che cristallizza in lamine splendenti a +2° (Boutlerow); si solidifica a 0° (Hoffmann), a +4° (Lieben). Bolle a 180° (Hoffmann, Lieben).

Il potassio lo decompone a caldo con esplosione; il sodio vi agisce più lentamente. L'amalgama di sodio dà dell'ioduro sodico e una materia bianca. Scaldato con acqua e rame in tubi chiusi dà dell'idruro di metile, dell'anidride e ossido di carbonio, ma non metilene (Boutlerow, 1861). Coll'acetato di argento dà l'acetato di metilene.

Colla trietilfosfina produce l'ioduro d'iodometil-trietilfosfonio (Hoffmann).

Agendo sul zincoetile produce etilene e idruro di butile (Lwow, 1871).

Acetato di metilene, CH₂(O, C²H³O₂)₂. — Ottenuto da Boutlerow (1858) scaldando a 100° l'ioduro di metilene con acetato d'argento in presenza dell'acido acetico cristallizzabile. Distillato e rettificato, si separa il prodotto bollente a 150°. Questa porzione saturata di calce e lavata con acqua è distillata sull'acetato d'argento secco e quindi sulla calce viva.

Si ottiene scaldando il cloracetato di metilene (acetato di metile monoclорurato) con acetato di potassio in soluzione alcolica (Henry, 1873). È liquido più leggero dell'acqua, bollente a 170°, di sapore aromatico e bruciante. Scaldato per 20 ore a 100° in tubi chiusi si scompone in acido acetico ed in una sostanza solida incolore. Gli alcali lo scompongono senza produrre glicole metilenico.

Coll'acetato di piombo produce triossimetilene (vedi FORMICA ALDEIDE). È decomposto dall'ammoniaca.

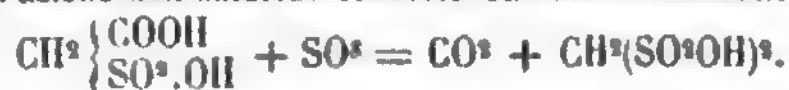
Metilal, CH₂ $\left\{ \begin{array}{l} \text{OCH}_3 \\ \text{OCH}_3 \end{array} \right.$ (sin. *Formal*, *Metilendiossimetile*).

— Dumas l'ottenne impuro, distillando l'alcole metilico con acido solforico e biossido di manganese. Malaguti dimostrò che il composto di Dumas era una miscela di formiato di metile e di metilal; si separa questo trattando il prodotto grezzo con potassa caustica, che non altera il metilal.

È un liquido incolore, solubile in 3 vol. d'acqua, solubile nell'alcole e nell'etere. Dens. = 0,8551. Bolle a 42° sotto 761,5 mill., densità di vapore = 2,625 (= 75,86 se H=2). Il cloro lo trasforma in essacloroetana ed acido formico (Malaguti).

Per l'azione dell'acido solforico concentrato sviluppa odore d'aldeide formica e dà un sublimato che sembra aldeide formica allo stato solido (Baeyer, 1873).

Acido metilenedisolforico, CH₂ $\left\{ \begin{array}{l} \text{SO}_2\text{OH} \\ \text{SO}_2\text{OH} \end{array} \right.$ (sin. *Disolfometilico*, *Acido metionico*). — Ottenuto da Liebig (1835) fra i prodotti dell'azione dell'anidride solforica sull'etere, fu esaminato poi da Redtenbacher e da Wetherill. Buckton e Hoffmann (1857) lo prepararono trattando l'acetone nitrile o l'acetammide con acido solforico fumante. Egualmente l'ottennero per l'azione dell'anidride solforica sull'acido solfacetico.



Buckton e Hoffmann dimostrarono l'identità del loro acido con quello ottenuto da Liebig e detto *acido metionico*. Anche Strecker (1857), che preparò gran quantità dell'acido di Liebig, riconobbe la identità coll'acido *disolfometilico* di Buckton e Hoffmann.

Strecker l'ottenne per l'azione dell'acido solforico sull'acido lattico e per l'azione del solfito potassico sul cloroformio (1868).

Si forma scaldando a 140° l'acido acetico coll'acido clorosolforico $\text{SO}_2 \begin{Bmatrix} \text{Cl} \\ \text{OH} \end{Bmatrix}$ (Baumstark, 1867).

Rathke (1872), nella supposizione di ottenere l'acido $\text{C}(\text{SO}^3\text{H})_4$ dal $\text{CCl}_3 \cdot \text{SO}^3\text{H}$, scaldò a bagno maria una soluzione del sale di potassio $\text{CCl}_3\text{SO}^3\text{K}$ con una soluzione di solfito potassico ed ottenne invece il diclorometansolfato potassico $\text{CHCl}_2 \cdot \text{SO}^3\text{K}$ cristallizzato in lamelle; scaldando però in tubi chiusi, a $120\text{-}130^\circ$ circa, la reazione è più avanzata ed ottenne il metilendisolfato potassico $\text{CH}_2(\text{SO}^3\text{K})_2$. Rathke ottenne pure questo sale per l'azione del solfito potassico sul sale bromurato $\text{CHBr}(\text{SO}^3\text{K})_2$. Ottenne lo stesso sale $\text{CH}_2(\text{SO}^3\text{K})_2$, cristallizzato in prismi rombici, facendo bollire con carbonato di sodio il

$\text{CH}(\text{SO}^3\text{K})_2$
sale $\begin{Bmatrix} \text{OH} \\ \text{COH} \end{Bmatrix}$ ottenuto dal cloral col solfito potassico.

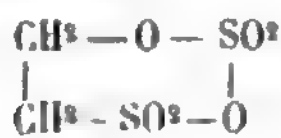
Si prepara il sale di piombo che scompone con acido solfidrico e si evapora il filtrato sino a scioppo. Dopo qualche tempo, stando nel vuoto, si depone l'acido metilendisolforico in massa cristallina, deliquescente. Non è scomposto né dal cloro né dall'acido nitrico. È bibasico.



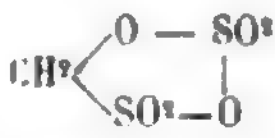
È un sale poco solubile nell'acqua, dalla quale cristallizza in croste anidre, insolubili nell'alcole a 85 %. Precipita col cloruro di bario ma non col nitrato d'argento.

Schwarz (1870), che tentò di preparare quest'acido per l'azione dell'anidride solforica sull'alcole metilico, ottenne dei cristalli che sembrano *solfato di metilene* CH_2SO_3 .

Questo composto è probabilmente l'omologo inferiore del *solfato di carbile* (meglio *anidride etionica*) di Magnus, e si potrà esprimere con una formula analoga:



anidride etionica



anidride metionica.

Acido ossimetandisolforico, $\text{CH} \begin{Bmatrix} \text{OH} \\ \text{SO}^3\text{OH} \\ \text{SO}^3\text{OH} \end{Bmatrix}$. — Se-

condo Müller (1873), saturando l'alcole metilico puro con anidride solforica, la reazione è molto energica e

si può ottenere il sale di potassio: $\text{CH} \begin{Bmatrix} \text{OH} \\ \text{SO}^3, \text{OK} \\ \text{SO}^3, \text{OK} \end{Bmatrix}$

corrispondente all'acido ossimetandisolforico. Ot-

Il sale d'ammonio $\text{CH}_2(\text{SO}^3\text{AzH}_4)_2$ cristallizza in prismi romboidali, voluminosi.

Il sale d'argento $\text{CH}_2(\text{SO}^3\text{Ag})_2$ cristallizza in aghi.

Il sale di bario $\text{CH}_2(\text{SO}^3)_2\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O}$ cristallizza in lamine splendenti; perde l'acqua a 150° .

Acido ossimetansolforico, $\text{CH}_2 \begin{Bmatrix} \text{OH} \\ \text{SO}^3\text{H} \end{Bmatrix}$ (sin. *Ossisolfometilenico*, *Ac. metilisetionico*). — Max Müller (1873) ottenne quest'acido, omologo inferiore dell'acido isetionico, distillando anidride solforica sopra l'acido solfometilico diluito con acido solforico concentrato e ben raffreddato. Si diluisce con acqua il prodotto, si trasforma in sale di piombo che si scompone con acido solfidrico.

L'acido libero è assai stabile, non si scompone se bollito coll'acqua o cogli acidi.

Il sale di potassio è anidro in cristalli rombici; è poco solubile nell'acqua, insolubile nell'alcole.

Il sale di bario è in piccole tavole.

Il sale d'ammonio cristallizza in piccoli aghi solubili nell'acqua (Müller).

Scomponendo il cloruro triclorometilsolforico colla potassa, per preparare il triclorometilsolfato, si forma una piccola quantità di un sale $\text{CH}_2\text{SO}_3(\text{OK})_2$ che sembra il sale neutro dell'acido metilisetionico; si forma anche trattando l'acido triclorometilsolforico con eccesso di potassa (Jazukowitsch, 1871):

tenne anche un sale di bario cristallizzato in aghi.

Tanto l'acido libero come i suoi sali sono stabili e non si alterano per ebollizione coll'acqua o cogli acidi.

Acido clorosolfometilenico, $\text{CH}_2\text{Cl} \cdot \text{SO}_2 \cdot \text{OH}$ (sin. *Acido metilsolforico monoclorurato*). — Per l'azione dello zinco ed acido solforico sull'acido triclorometilsolforico si forma un poco dell'acido monoclorurato; la miscela si sottopone alla corrente elettrica sino a che tutto l'acido triclorometilsolforico sia trasformato in derivato monoclorurato.

È un liquido sciropposo, acidissimo, che non si scompone a 140° e che non cristallizza a -16° , ma diviene vischiosissimo. I suoi sali sono solubili e cristallizzabili.

Il sale d'ammonio è in prismi deliquescenti.

Il sale di bario cristallizza in piccole tavole romboidali.

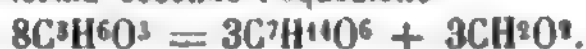
Il sale di piombo $(\text{CH}_2\text{Cl} \cdot \text{SO}_2 \cdot \text{O})_2\text{Pb} + \text{H}_2\text{O}$ perde l'acqua a 100° ; evaporato sopra l'acido solforico cristallizza in aghi fini, setacei.

Il sale di potassio è anidro a 100° ; cristallizza in piccoli aghi.

Il sale di sodio è egualmente cristallizzato.

Per più particolari rimandiamo al Gerhardt, *Chim. org.*, t. 1, e al Volume di complemento.

METILENITANA, $C^2H^{14}O^6$ (chim. gen.). — Sostanza zuccherina, ottenuta da Butlerow trattando il triossimetilene (paraformaldeide) con acqua di baryte. Si forma secondo l'equazione



È una sostanza amorfa di sapore zuccherino; la sua soluzione è acida e riduce le soluzioni alcaline di rame. È inattiva alla luce polarizzata e non fermenta (vedi FORMALDEIDE).

METILESSILE. Vedi EPTILE (IDRURO DI).

METILETILACETONE, $CH^3.CO.C^2H^5$ (sin. *Acetiletile*) (chim. gen.). — Fu trovato da Fittig (1858-1859) tra i prodotti della distillazione dell'acetato di bario insieme all'acetone ordinario.

Freund (1860) ne fece la sintesi per la reazione del cloruro d'acetile sul zincoetile (*Répert. de chim. pure*, 1861, p. 11 e 193).

Saytzeff (1870) l'ottiene per l'azione dell'ioduro d'etile e anidride acetica sopra una lega di zinco e sodio (*Bulletin de la Soc. chim.*, t. xiv, p. 53).

Ottenuto da Popoff (1866) per l'azione del zincometile sul cloruro di propionile, oppure trattando il zincoetile col cloruro d'acetile (processo di Freund).

È liquido bollente a $77^{\circ},5-78^{\circ}$ (Freund); $79^{\circ},5-81^{\circ}$ (Popoff); di densità = 0,824 a 0° (Popoff); densità di vapore = 2,529 a 121° (Freund). Col bisolfito di sodio forma un composto cristallino (Freund). Ossidato colla miscela cromica fornisce acido acetico (Popoff).

Grimm (1871) distillando una mescolanza di butirrato ed acetato calcico ottenne una mescolanza di acetoni, fra i quali predominava l'*etilmetilacetone*. Descrive questo composto come un liquido di sapore bruciante, bollente a $77-79^{\circ}$, di densità = 0,8063 a $15^{\circ},3$. Per ossidazione fornisce acido acetico.

METILFENILACETONE, $CH^3.CO.C^6H^5$ (sin. *Acetofenone*, *Metilbenzoile*, *Acetilfenile*) (chim. gen.). — È un acetone ottenuto da Friedel (1857) per distillazione d'una miscela di benzoato ed acetato di calcio.

Popoff (1871) l'ottenne per l'azione del cloruro di benzoile sul zincometile.

Cristallizza in grosse lamine incolore, fusibili a 14° ; bollente a 198° (a $199-200^{\circ}$, secondo Popoff).

Ossidato con bicromato di potassio ed acido solforico fornisce anidride carbonica ed acido benzoico (Popoff):



Per l'azione dell'amalgama di sodio si trasforma in alcole etilfenilico secondario $C^6H^5.CH.OH.CH^3$ (Emmerling ed Engler, 1871); il composto interme-

$C^6H^5.C.OH.CH^3$
dio $\begin{array}{c} | \\ C^6H^5.C.OH.CH^3 \end{array}$, analogo al pinacone, fu ottenuto da Emmerling ed Engler, 1873.

Quest'acetone è molto importante; dal suo derivato nitrico si è ottenuto diffatti l'indigotina, e Graebe dal derivato clorurato ottenne l'alcole



cioè il primo composto che contemporaneamente funzioni e da acetone e da alcole contenendo il gruppo $CO.CH^3.OH$.

Metilnitrofenilacetone, $C^6H^4AzO^3.CO.CH^3$. — Si può ottenere in due modificazioni diverse, cristallino e sciropposo. Si ottiene il primo trattando l'acetofenone con acido nitrico fumante, evitando l'innalzamento di temperatura; si separa così un liquido oleoso che poco dopo cristallizza (Emmerling ed Engler, 1870).

Cristallizza in aghi gialli poco solubili nell'acqua, solubili nell'alcole, etere, e meglio nel cloroformio.

Il secondo si ottiene aggiungendo l'acetofenone all'acido nitrico scaldato a 50° . È isomero del precedente. Con polvere di zinco e calce sodata fornisce l'indigotina (vedi OSSINDOLO e INDIGOTICI COMPOSTI).

Metilbromofenilacetone, $C^6H^4Br.CO.CH^3$. — Si ottiene per l'azione del bromo, a molecole eguali, sull'acetone (Emmerling ed Engler).

È in cristalli lamellari incolore, fusibili a 50° , e fornisce acido bromobenzoico per ossidazione.

Nell'azione del bromo sull'acetofenone si forma anche un prodotto poco solubile nell'alcole diluito, che è un derivato bromurato isomero del precedente, cioè $C^6H^5.CO.CH^3Br$.

È un composto sciropposo, che dopo lungo tempo si solidifica, e dà acido benzoico per ossidazione.

Clorometilfenilacetone, $C^6H^5.CO.CH^3.Cl$. — Facendo passare una corrente di cloro nell'acetofenone bollente e frazionando i prodotti si ottiene questo derivato clorurato (Graebe, 1871).

È un composto incolore, fusibile a 41° e bollente a 246° . Insolubile nell'acqua, solubile nell'alcole e nell'etere; cristallizza in tavole dall'alcole. Alla luce si colora in verde. Per ossidazione fornisce acido benzoico. Da questo si ottiene l'alcole acetilfenilico.

Alcole metilfenilico, $C^6H^5.CO.CH^3.OH$ (sin. *Benzoilcarbol*). — Si ottiene per l'azione della potassa sul cloruro o l'acetato corrispondente (Graebe).

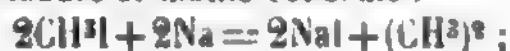
È un composto di odore gradevole, insolubile negli alcali.

Acetato metilfenilico, $C^6H^5.CO.CH^3.OC^2H^5O$. — Si forma per l'azione dell'acetato potassico in soluzione alcolica sul cloruro precedente (Graebe).

Cristallizza dall'alcole in grandi tavole romboidali, fusibili a 44° ; bolle a 270° , è insolubile nell'acqua; ha odore aromatico. Non si colora alla luce.

METILICI COMPOSTI (chim. gen.). — La serie dei composti monocarbonici è senza dubbio la serie più importante di composti organici. Con reazioni abbastanza semplici si può passare dai composti monocarbonici ai composti bicarbonici:

1° Dall'ioduro di metile col sodio:



2° Trasformando l'ioduro in cianuro:



3° Dal cianuro di metile in etilene:



e così in molte altre reazioni.

CH_3	metile
CH_3Cl	cloruro di metile
$\text{CH}_3.\text{OH}$	alcole metilico
ecc.	ecc.
CH_2	metilene
CH_2Cl_2	cloruro di metilene
$\text{CH}_2(\text{SO}_3\text{H})_2$	acido solfometilenico
ecc.	ecc.

Si dimostra facilmente come il metano CH_4 (carbolo di Kolbe) possa considerarsi il generatore di quasi tutte le materie organiche:

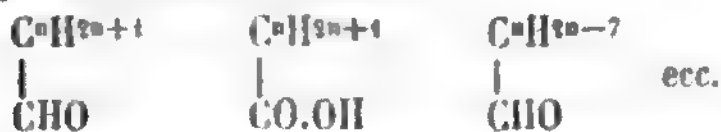


Se immaginiamo di eliminare un atomo d'H dal-

l'alcole metilico, avremo: $\text{CH}_3.\text{OH} - \text{H} = \text{CH}_2.\text{OH}$, cioè il gruppo caratteristico degli alcoli primari:

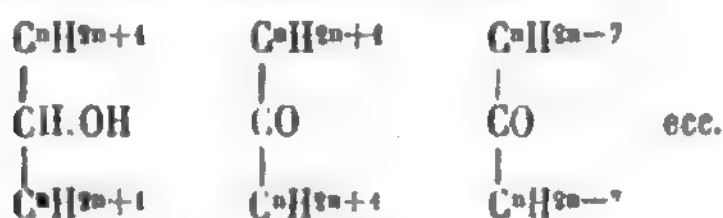


e quindi le aldeidi e gli acidi:

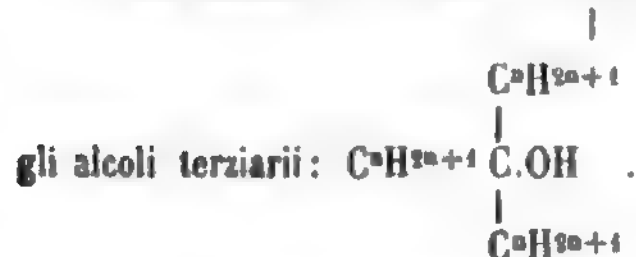


Se eliminiamo 2H avremo il gruppo ammesso negli

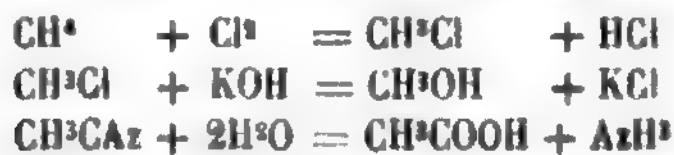
alcoli secondari: $\text{CH}_3.\text{OH} - \text{H}_2 = \text{CH}.\text{OH}$, e quindi gli alcoli secondari e gli acetoni:



Se eliminiamo 3H avremo: $-\text{C}.\text{OH}$, e quindi



Possiamo sperimentalmente passare successivamente dal metano a questi gruppi di composti:



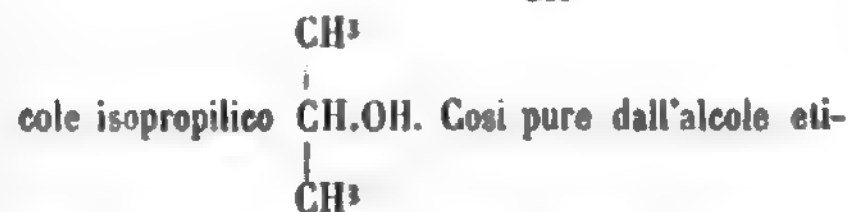
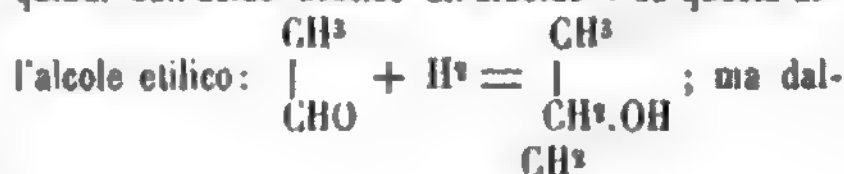
Tutti i composti metilici si possono considerare come derivati dall'ioduro di metile (metano o carbolo):



Avremo quindi la serie dei composti che seguono:

CH	metenile
CHCl_3	cloroformio
$\text{CH}(\text{SO}_3\text{H})_3$	acido meteniltrisolforico
ecc.	ecc.
C	carbonio
CCl_4	tetraclorometano
CB_4	tetrabromometano
ecc.	ecc.

quindi dall'acido acetico all'aldeide e da questa al-



Sarebbe poi facile far vedere come gl'idrocarburi si ponno tutti considerare come derivanti dal metano CH_4 :

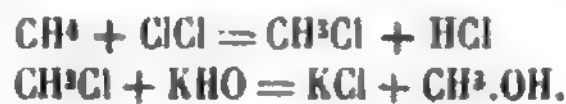
$\text{CH}_3.\text{C}^n\text{H}^{2n+1}$, $\text{CH}_2(\text{C}^n\text{H}^{2n+1})_2$, $\text{CH}(\text{C}^n\text{H}^{2n+1})_3$, ecc.

Dal metano si può avere l'acetilene C_2H_2 , e da questo la benzina C_6H_6 e quindi tutti i carhuri aromatici.

METILICO ALCOLE, $\text{CH}_4\text{O} = \text{CH}_3.\text{OH}$ (sin. *Itrato di metile*, *Carbinol*, *Spirito di legno*) (chim. gen.). — Questo alcole fu trovato da Boyle (1664) e poi da Taylor (1812) nell'acido pirolegnoso. La vera storia chimica però di quest'alcole comincia colle importanti ricerche di Dumas e Peligot (1835), i quali dimostrarono la sua funzione alcolica e le analogie coll'alcole vinico; dopo le ricerche di Dumas e Peligot si scoprirono gli altri alcoli. Il suo nome deriva da $\mu\epsilon\theta\upsilon$, vino, e $\nu\lambda\eta$, legno.

Quest'alcole si trova anche nell'essenza della *gaultheria procumbens* allo stato d'etere salicilico (Cahours).

Berthelot ne fece la sintesi partendo dall'ioduro di metile; trasformandolo in cloruro e questo in alcole:



Lossen (1865) trovò che scaldando la cocaina con acido cloridrico, fra gli altri prodotti si ha dell'alcole metilico (vedi COCAINA).

Linnemann (1869) ottenne sinteticamente questo alcole trasformando l'acido cianidrico in metilamina coll'idrogeno nascente e trattando questa con acido nitroso.

Lieben e Rossi (1871) e Linnemann e Zotta (1872) ottennero l'alcole metilico idrogenando coll'amalgama di sodio l'aldeide metilica preparata distillando il formiato calcico. Però Lieben e Paternò (1873) e Friedel e Silva (1873) osservarono che nella distillazione del formiato di calcio si produce dell'alcole metilico; da 170 gr. di formiato calcico Lieben e Paternò ottennero 5 gr. d'alcole metilico grezzo.

Manca quindi la prova se l'aldeide metilica possa veramente trasformarsi in alcole metilico per l'azione dell'idrogeno nascente. La formazione dell'alcole metilico dal formiato calcico si spiegherebbe nel modo più semplice ammettendo che si formino contemporaneamente dell'aldeide formica e dell'idrogeno, i quali allo stato nascente si combinerebbero (Lieben e Paternò):



Veggasi l'importante memoria di Lieben e Paternò (*Gazz. chim. ital.*, 1873, t. III).

Per preparare l'alcole metilico commerciale si distilla il legno; dal prodotto che contiene $\frac{1}{100}$ circa d'alcole metilico si separano i liquidi dalle materie catramose, si distillano raccogliendo il primo decimo del distillato; questo si mescola con calce estinta per iscomporre i composti ammoniacali e si distilla una seconda volta sulla calce. Coll'acido solforico si toglie l'ammoniaca e si precipitano le materie catramose, indi si distilla ancora due volte sulla calce.

Queste distillazioni devono farsi a bagno maria. In Inghilterra si utilizzano a preferenza per la fabbricazione dell'alcole metilico i legni di quercia, di faggio, di betulla, di pomo, di spino nero e bianco e anche di ontano, di frassino, di acero e di nocciolo; non si adoprano invece i legni di pioppo, di olmo e in generale i legni resinosi. Del legno di quercia si adoperano i ramoscelli giovani o anche i rami più grossi, ma privi di corteccia (Chapmann, 1871). Secondo Chapmann, il maggior profitto si ha coi legni forti, ma non tanto forti però da esser carbonizzati completamente stando per due ore nel forno. Il legno dev'essere scaldato gradatamente in forni di ferro fuso o battuto.

Generalmente l'alcole metilico grezzo contiene

molte materie estranee: acetone, acetato di metile e xilite o lignone, che sarebbe, secondo Dancer, una miscela di acetone, acetato di metile e dimetil-acetal.

Liebig ha osservato che l'alcole metilico forma col cloruro di calcio un composto non alterabile a 100° ma scomponibile dall'acqua. Fondandosi sopra questa proprietà, Kane purifica l'alcole metilico mescolandolo con CaCl_2 e distillando a bagno maria; resta nella storta il composto di CaCl_2 e di alcole metilico che si decompone con acqua; gli si toglie l'acqua distillandolo sulla calce. Gould (1854) per togliere le grandi quantità d'acetato di metile, lo distilla col suo volume di una soluzione concentrata di soda caustica, prima di combinarlo col cloruro di calcio.

Anche otto e dieci distillazioni sul sodio e sul metilato di sodio non bastano, secondo Friedel e Crafts (1865), per togliere tutta l'acqua all'alcole metilico; è probabile che quando la quantità d'acqua è a un certo limite il metilato non sia più decomposto da questa.

Si riesce meglio a togliervi l'acqua coll'anidride fosforica; l'alcole metilico distillato due o tre volte sul sodio, poi una volta sopra piccola quantità d'anidride fosforica, comincia a bollire a 65°,5, perde l'odore disagiata, non imbrunisce colla soda ed ha odore dell'alcole etilico.

Per ottenerlo affatto puro si trasforma in un composto cristallizzato; Wöhler lo trasforma in ossalato di metile distillando 1 p. d'alcole metilico, 1 p. d'acido solforico e 2 p. d'ossalato di potassio.

Dellfs (1854) impiega questi tre corpi in parti eguali. Ottenuto cristallizzato e puro, l'ossalato si decompone distillandolo con acqua. Carius lo purifica preparando il benzoato di metile e scomponendo questo con potassa. Si essicca come indicarono Friedel e Crafts (vedi più sopra).

L'alcole metilico è un liquido mobilissimo, incolore, di odore alcolico ed aromatico, brucia con fiamma simile a quella dell'alcole etilico, ma più pallida. Si scioglie nell'acqua, alcole, etere ed acido acetico in tutte le proporzioni. La sua densità è:

$$a + 20^\circ = 0,798 \text{ (Dumas e Peligot)}$$

$$a 0^\circ = 0,8142 \text{ (Kopp)}$$

$$a 0^\circ = 0,8136 \text{ (Ure)}$$

$$\begin{array}{l} \text{Temp.} \quad \left\{ \begin{array}{l} = 0,8070 \text{ (Deville)} \\ = 0,7964 \text{ (Landolt)} \\ = 0,8179 \\ = 0,821. \end{array} \right. \end{array}$$

Linnemann, per l'alcole ottenuto sinteticamente, trovò = 0,8574 a 21°.

Ure determinò la densità dell'alcole metilico diluito d'acqua, a 15°,5:

Alcole metilico per 100	Densità	Alcole metilico per 100	Densità
100.00	0,8136	69.44	0,9008
98.11	0,8216	68.50	0,9032
96.11	0,8256	67.57	0,9060
94.34	0,8320	66.66	0,9070
92.22	0,8384	65.00	0,9116
90.90	0,8418	63.36	0,9154
88.50	0,8470	61.73	0,9184
87.72	0,8514	60.24	0,9218
86.20	0,8564	58.82	0,9242
84.75	0,8596	57.73	0,9266
83.33	0,8642	56.18	0,9296
82.06	0,8674	53.70	0,9344
80.64	0,8712	51.54	0,9386
79.36	0,8742	50.00	0,9414
78.13	0,8784	47.62	0,9448
77.00	0,8822	46.00	0,9484
75.76	0,8842	43.48	0,9518
74.63	0,8876	41.66	0,9540
73.53	0,8918	40.00	0,9564
72.46	0,8930	38.46	0,9584
71.43	0,8950	37.11	0,9600
70.42	0,8984	35.71	0,9620

Dewille determinò anch'esso le densità di mescolanze d'alcole metilico ed acqua, e anche gli indici di rifrazione delle stesse mescolanze. Temp. = 9°:

Alcole metilico per 100	Densità	Indice di rifrazione
100	0,807	1.3358
90	0,8371	1.3405
80	0,8619	1.3429
70	0,8873	1.3452
60	0,9072	1.3462
50	0,9232	1.3462
40	0,9429	1.3452
30	0,9576	1.3428
20	0,9709	1.3394
10	0,9751	1.3380
5	0,9857	1.3360

Gli indici di rifrazione dell'alcole metilico a varie temperature e relativi alle principali linee dello spettro, furono determinati da Dale e Gladstone (1858) in occasione delle loro importantissime ricerche sugli indici di rifrazione:

Temperatura	Linea A	D	H	Sensibilità	Coefficiente di dispersione	Potere dispersivo
0°	1.3378	•	1.3519	0,0017	0,0141	•
5°	1.3361	•	1.3500	0,0018	0,0139	•
10°	1.3343	1.3379	1.3483	0,0013	0,0140	0,0414
30°	1.3292	•	1.3432	0,0022	0,0140	•
40°	1.3247	1.3297	1.3387	0,0030	0,0140	0,0424
50°	1.3187	•	1.3331	•	0,0144	•

Gli indici di rifrazione per rapporto alle linee dell'idrogeno sono, secondo Landolt:

H _α	H _β	H _γ
1,3279	1,3332	1,3362

L'alcole metilico bolle a:

66°,5 sotto 761 ^{mm} (Dumas e Peligot)
60° " 760 ^{mm} (Dellfs)
66°,5 " 734 ^{mm} (Linnemann)
65° " (Kopp)
65°,5 " 760 ^{mm} (Friedel e Crafts).

La tensione del suo vapore a 13° è = 0,083^{mm} (Dumas e Peligot). Il suo volume a 40° sotto il punto d'ebollizione è = 9488 (essendo 10000 il volume al punto d'ebollizione) (Kopp).

Il potere assorbente del suo vapore per i raggi di calorico oscuro e sotto deboli tensioni è il seguente, determinato da Tyndall (essendo l'aria = 1):

Tensione del vapore	Potere assorbente
2 ^{mm} ,5	109
12 ^{mm} ,5	390
25 ^{mm}	590

Il suo calorico specifico è (Regnault):

da 43 a 23° = 0,645 (Kopp)
20 a 15° = 0,6009

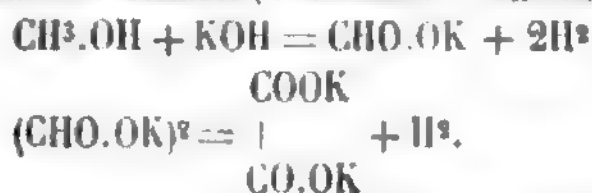
del suo vapore tra 101 e 228° è = 0,4580.

Calorico latente = 263.70 (Andrews), 263.86 (Favre e Silbermann). Calorico di combustione = 5.307 (Favre e Silbermann).

L'alcole metilico è un buon solvente; scioglie un poco di fosforo e di solfo; scioglie bene i grassi e le resine. Precipita i solfati dalle loro soluzioni acquose. Scioglie la potassa e la soda colorandosi in bruno all'aria; questa reazione può servire a distinguere l'alcole metilico se mescolato all'alcole etilico. Si combina coll'ossido baritico dando un composto

cristallizzato = $2\text{CH}^3\text{O}, \text{BaO}$ (1). Scioglie il cloruro di calcio con gran sviluppo di calorico (Liebig) dando un composto cristallizzato $4\text{CH}^3\text{O}, \text{CaCl}^2$ (Kane), che si scompone coll'acqua. Scaldato a 360° col cloruro di calcio si decompone producendo dei liquidi oleosi e dell'ossido di metile (Berthelot); fatto passare in vapore per un tubo scaldato al rosso fornisce dell'acetilene (Berthelot).

Si conserva all'aria senza alterarsi; in presenza del nero di platino però si trasforma in aldeide formica e acido formico (Hoffmann) (vedi FORMICA ALDEIDE). Scaldato con calce potassica produce del formiato con sviluppo d'idrogeno, e a temperatura elevata anche dell'ossalato (Weidmann e Schweizer):



Con calce sodica si trasforma in formiato (Dumas e Stas).

Scioglie il potassio ed il sodio dando i metilati corrispondenti $\text{CH}^3.\text{OK}$ e $\text{CH}^3.\text{ONa}$.

Scaldato a 320° con cloruro d'ammonio forma i cloridrati di *mono- di- e trimetilammina* (Berthelot), ma in piccola quantità; secondo Dusart e Bardy (1871), aggiungendo dell'acido cloridrico fumante si ottiene una grande quantità di cloridrato di metilammina.

Non dà iodoformio coll'iodo e potassa (Lieben, 1870).

Coll'acido nitrico a caldo produce dei vapori rossi, dell'acido formico e del nitrato di metile; con acido nitrico e nitrato d'argento dà ossalato, ma non fulminato (Dumas e Peligot). L'acido solforico lo trasforma in acido solfometilico; scaldando, si produce dell'ossido di metile e del solfato di metile (Dumas e Peligot).

Il limite di combinazione (eterificazione) di alcuni acidi coll'alcole metilico è dato dai numeri seguenti (Berthelot e Péan-Saint-Gilles, 1863):

Condizioni dell'esperienza

	Durata	Temperatura	Limite
Alcole metilico + acido acetico. . . .	29 ore	200°	67,5 per 100 dell'alcole
• + acido valerico	22	"	65,9 "
• + acido benzoico	20	"	64,8 "
• + acido succinico. . . .	22	"	66,1 "

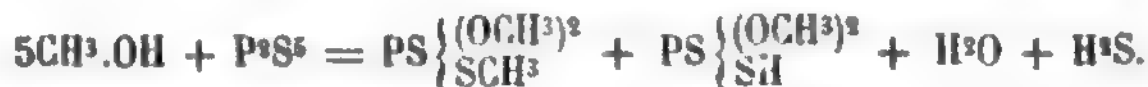
Distillato con acido solforico e biossido di manganese fornisce il *metilal* (vedi METILENICI COMPOSTI).

Coll'ipoclorito di calcio si trasforma in cloroformio (Dumas e Peligot); se in soluzione potassica è trattata col bromo dà il bromoformio. Una miscela d'alcole metilico e d'acido cloridrico elettrolizzata produce un corpo clorurato = $\text{C}^2\text{H}^3\text{ClO}$ (Riche).

L'azione del cloro sull'alcole metilico, studiata da Kane, Dumas e Peligot, Bouis, Cloez (1861), Städeler, Riche, produce delle sostanze non ben conosciute.

L'azione del cloruro rosso di zolfo SCl^2 è assai energica, si produce del cloruro di metile, dell'anidride solforosa, del gas cloridrico e del cloruro di tionile. Il cloruro S^2Cl^2 lo trasforma in solfito di metile. Col cloruro di tionile SOCl^2 produce l'acido metilsolforico, solfito di metile e acido cloridrico (Carius).

L'alcole metilico col Ph^3S^5 agisce con grande energia e produce un liquido vischioso, formato d'una soluzione di *acido dimetildisolforico* nel *dimetildisolfato metilico* (Rovalewsky, 1861):



Coll'acido solforico e benzina produce dei carburi bollenti a temperatura elevata (Baeyer, 1873).

Si combina col cloral (Martius e Mendelssohn, 1870; Jacobsen, 1871), formando un composto $\text{CH}^2.\text{CH} \left\{ \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{OCH}^3 \end{matrix} \right\}$ bollente a 98° .

Coi percloruri d'antimonio, di ferro e di stagno dà dei composti che distillati producono dell'ossido di metile, del cloruro di metile e degli idrocarburi

oleosi. Col fluoruro di boro si produce dell'ossido di metile (Kuhlmann).

Il clorosolfuro di fosforo agisce violentemente sull'alcole metilico con formazione di acido metilsolfosforico e cloruro di metile (Chevrier, 1869).

Mercaptano metilico, $\text{CH}^3.\text{SH}$ (sin. *Solfidrato di metile*, *Tiocarbinol*, *Alcole metilico solforato*). — Questo composto non è solamente importante per se stesso, ma altresì per i derivati che si sono ottenuti di recente, cioè i due solfoacidi $\text{CH} \left\{ \begin{matrix} (\text{SO}^3\text{H})^2 \\ \text{SH} \end{matrix} \right\}$ e $\text{C} \left\{ \begin{matrix} (\text{SO}^3\text{H})^3 \\ \text{SH} \end{matrix} \right\}$, il mercaptano tetraclorurato $\text{CCl}^3.\text{SCl}$, e da questi l'acido $\text{C} \left\{ \begin{matrix} (\text{SO}^3\text{H})^3 \\ \text{OH} \end{matrix} \right\}$. Descriveremo brevemente anche

(1) Secondo Erlenmeyer (*Lehr. d. Org. Chem.*, p. 86), potrebbe considerarsi come $\text{CH}^3 \text{O} > \text{Ba} + \text{H}^2\text{O}$. (I. G.)

questi derivati. A questi aggiungeremo anche il metilmercaptano silicico $=\text{SiCl}^3.\text{SH}$.

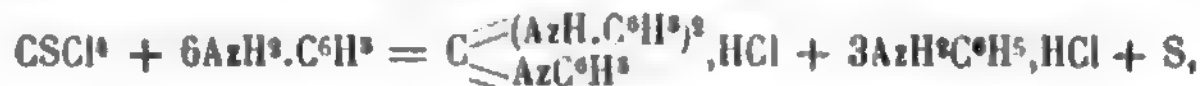
Fu ottenuto nel 1825 da Gregory distillando a bagno maria una miscela a parti eguali di solfometilato di calcio e solfidrato potassico a 1,25 densità. Il prodotto lavato con potassa si ridistilla sul cloruro di calcio.

È un liquido incolore, di odore nauseoso, bollente a 21° , e poco solubile nell'acqua. Coll'acetato di piombo dà un precipitato giallo; coll'ossido di mercurio dà un composto solubile nell'alcòle, che si depone in cristalli bianchi non fusibili a 100° ; composti questi che non furono analizzati da Gregory.

L'acido iodidrico, secondo Cahours, lo decompone a 100° , producendo l'ioduro di trimetilsolfina.

Metilmercaptano bromurato, $\text{CH}^3\text{Br}.\text{SH}$. — Ottenuto da Cahours in ottaedri d'un giallo cedrino, volatili, per l'azione del bromo sul metilmercaptano.

Metilmercaptano tetraclorurato, $\text{CCl}^4\text{S}=\text{CCl}^3.\text{SCI}$ (sin. *Perclorometilmercaptano*). — Rathke (1870), che studiò con molta cura l'azione del cloro sul solfuro di carbonio, ottenne tre clorosolfuri di carbonio (fra i quali il clorosolfuro CSCI^2 ottenuto da Kolbe, 1845, nella stessa reazione), il più abbondante dei quali è il clorosolfuro CSCI^4 , che considera come metilmercaptano perclorurato. Fece passare una corrente di cloro secco nel solfuro di carbonio puro. Ottenne così 320 gr. di questo composto da 1 kilogr. di solfuro di carbonio (vedi *Bulletin de la Société chim.*, t. xv, p. 39, e *Gazz. It.*, vol. III, pag. 489).



e finalmente si formerebbe della difenilsolfurea.

Acido metilmercaptantrisolfurico, $\text{C}(\text{SO}^3\text{H})^3.\text{SH}$. — L'acido ottenuto scomponendo il sale di piombo con acido solfidrico (Max Albrecht, 1872) è un sciroppo deliquescente, la cui soluzione si colora intensamente in azzurro col cloruro ferrico. È assai alterabile.

Sale di potassio, $\text{C}(\text{SO}^3\text{K})^3.\text{SH} + 2\text{H}^2\text{O}$. — Fa-



La sua soluzione precipita con acetato basico di piombo e il nitrato d'argento, ma non coll'acetato neutro o col cloruro baritico. Scioglie a caldo l'ossido giallo di mercurio, dando per raffreddamento un precipitato bianco contenente 49,92 per 100 di mercurio.

Il sale di sodio si ottiene sostituendo il solfito sodico al potassico.

Il sale ammonico cristallizza in laminette solubili nell'acqua. In generale, tranne quello di potassio, tutti i sali di quest'acido sono poco stabili e difficili da purificare.

Il sale di potassio di quest'acido si può ottenere anche facendo agire il solfito di potassio sul cloruro di solfocarbonile (Albrecht):

È un liquido giallo dorato, di odore molto sgradevole ed irritante. Bolle a $145^\circ,5-148^\circ$; densità $= 1,712$ a $12^\circ,8$. All'aria umida sviluppa acido cloridrico e depone del solfo; scaldato a 160° con acqua si scompone in $\text{CCl}^4\text{S} + 2\text{H}^2\text{O} = \text{CO}^2 + 4\text{HCl} + \text{S}$.

La potassa e l'ammoniaca agiscono come l'acqua; però coll'ammoniaca produce anche del solfocianato d'ammonio. Facendo agire il gas cloro sul solfuro di carbonio in presenza d'iodo, insieme al metilpercloromercaptano si formano altri prodotti, fra i quali un clorosolfuro $\text{C}^2\text{S}^3\text{Cl}^6$, al quale l'autore attribuisce



la formola $\text{S} \begin{array}{c} | \\ \text{CCl}^3.\text{SCI} \end{array}$, e questo poi nel seguito



della reazione si trasformerebbe in metilmercaptano perclorurato, sostituendosi S con Cl^2 . È un composto che fonde a $57^\circ,4$.

Scaldato con acido nitrico si trasforma in cloruro triclometilsolfurico: $\text{CCl}^3.\text{SCI} + \text{O}^2 = \text{CCl}^3.\text{SO}^2.\text{Cl}$ (*Berichte zu Berlin*, 1870, p. 860).

Per l'azione dell'anilina si formano varii prodotti: un composto $\text{CCl}^3.\text{SAzHC}^6\text{H}^5$, dal quale per l'azione d'una soluzione alcolica di potassa si otterrebbe l'altro $\text{CHCl}^3.\text{S.O.C}^6\text{H}^5$, che rappresenterebbe il primo in cui AzH è sostituito da O, e Cl da H. Oltre quest'anilide, si forma in maggior quantità la trifenilguanidina:

facendo agire il solfito di potassio sul perclorometilmercaptano vi ha innalzamento di temperatura, e fa d'uopo raffreddare; cessata la reazione, si ha una massa cristallina del detto sale in prismi triclinali, duri, grossi e limpidi, che si sciolgono in 52 parti d'acqua a 12° e in 24 p. a $20^\circ,5$. Si forma secondo l'equazione



o sul solfuro di carbonio:



Acido metilmercaptandisolfurico, $\text{CH}(\text{SO}^3\text{H})^2.\text{SH}$.

— Si forma quando si fa bollire con acido acetico il sale di piombo dell'acido precedente. Si ha per raffreddamento un sale di piombo $\text{CH}(\text{SO}^3)^2\text{Pb}$, in piccoli aghi, che per prolungata ebollizione si decompone in solfato e solfuro di piombo. L'acido ottenuto dal sale d'argento si colora anch'esso in azzurro col cloruro ferrico, ma si distingue dall'acido metilmer-

captantrisolforico, perché precipita direttamente col l'acetato neutro di piombo e col cloruro baritico.

Il sale di potassio $\text{CH}(\text{SO}^3\text{K})^2.\text{SH}$ è in cristalli aghiformi microscopici.

Il sale d'argento è un precipitato che subisce la stessa alterazione del sale piombico per l'azione del calore.

Acido metilidrossiltrisolforico (sin. Acido metilalcoltrisolforico $\text{C}(\text{SO}^3\text{H})^3$, ottenuto trattando la soluzione del sale potassico dell'acido precedente con

bromo. Il sale potassico $\text{C}(\text{SO}^3\text{K})^3 + \text{H}^2\text{O}$ cristallizza

in aghi brillanti e prismi monoclini solubili in 81 p. d'acqua a 21° . L'acido, messo in libertà dal sale di piombo, è un sciroppo cristallizzabile, deliquescente, solubile nell'acqua, che non si colora coi sali ferrici.

Il sale d'ammonio cristallizza in tavole anidre.

Il sale baritico $[\text{C}.\text{OH}(\text{SO}^3)^3]^2\text{Ba}^2 + 8\text{H}^2\text{O}$ cristallizza in lamelle poco solubili. I sali di piombo, di mercurio e d'argento sono ben cristallizzati (Albrecht, 1872).

Silicometilmercaptano triclорurato, $=\text{SiCl}^3.\text{SH}$. — I. Pierre (1848) ottenne per l'azione dell'acido solfidrico sul cloruro di silicio un composto clorosolfurato, a cui diede la formola SiCl^3S ; Friedel e Ladenburg (*Bulletin de la Soc. chim.*, t. VII, p. 472) studiarono più attentamente questo corpo, e giunsero alla formola SiCl^3S .

È liquido bollente a $95-97^\circ$, che si scompone col l'acqua in acido cloridrico, acido solfidrico e silice; all'aria umida depona anche del solfo (come il mercaptano metilico triclорurato). Densità di vapore $= 5,78$ (teoria 5,83). Reagisce sull'alcole producendo dell'etere silicico. Per l'azione del bromo produce bromocloruro di silicio, acido bromidrico e bromuro di solfo:



Il bromo agisce egualmente sul mercaptano etilico:



Il cloruro di silicio, il bromocloruro ed il mercaptano metilsilicico triclорurato presentano dunque delle grandi analogie col tetraclorometano bromocloruro di carbonio e col mercaptanometilico triclорurato:



Solfuro di metile, $\text{S} < \begin{smallmatrix} \text{CH}^3 \\ \text{CH}^3 \end{smallmatrix}$. — Ottenuto facendo agire il cloruro di metile in una soluzione di solfuro potassico nell'alcole metilico, scaldando a bagnomaria (Regnault, 1840). Vedi Gerhardt, *Traité*, tom. I, pag. 582).

È un liquido mobilissimo, di odore disagi gradevole,

di densità $= 0,845$ a 21° ; bolle a 41° ; densità di vapore $= 2,115$. Per l'azione dell'acido nitrico fumante fornisce l'ossisolfuro di metile (Saytzeff). Riscaldato con acido nitrico si trasforma in acido metilsolforico (Carius, 1860). Si combina col cloruro di mercurio e col cloruro platinico (Soir, 1853) e coll'ioduro mercurico (Soir, 1858). A molecole uguali si combina coll'acido bromacetico, dando un composto bianco cristallizzato (Cram-Brown, 1873).

Solfuro di metile biclorurato, $(\text{CH}^3\text{Cl})^2\text{S}$. — Il cloro agisce energicamente sul solfuro di metile; infatti, se si fa cadere in un pallone pieno di cloro secco produce una fiamma rossa e deposito di carbone; anche facendo passare il cloro a bolle, s'infiamma. Per moderare l'azione fa d'uopo raffreddare il solfuro e far passare il cloro lentissimamente. Riche (1854) operando in queste condizioni ed alla luce diffusa, ottenne il solfuro di metile biclorurato, dal quale si toglie l'HCl con una corrente d'anidride carbonica.

È un olio giallo di odore sgradevole, più pesante dell'acqua, che si altera per distillazione.

Secondo Riche, continuando l'azione del cloro, si forma il solfuro di metile tetraclorurato $(\text{CHCl}^2)^2\text{S}$, in forma d'un liquido giallo alterabile.

Solfuro di metile perclorurato, $(\text{CCl}^3)^2\text{S}$. — Ottenuto prima da Regnault e quindi da Riche per l'azione del cloro sul composto precedente alla luce diffusa.

È un liquido di un rosso rubino, bollente a $156-160^\circ$, insolubile nell'acqua, solubile nell'alcole e nell'etere. Non è alterato dalla potassa.

Solfuro metiletilico, $\begin{smallmatrix} \text{C}^2\text{H}^5 \\ \text{CH}^3 \end{smallmatrix} > \text{S}$. — Ottenuto da Carius scaldando a 150° in tubi chiusi una miscela di disolfosolfato d'etile col doppio volume d'alcole metilico.

È liquido incolore, fluido, d'odore sgradevole, simile a quello del solfuro di metile, bollente a $58^\circ, 5-59^\circ, 5$ sotto 757mm ; dens. di vapore $= 2,609$ (teoria $= 2,6258$). Con una soluzione alcolica di bicloruro di mercurio dà un precipitato cristallino $= \text{S} \begin{smallmatrix} \text{CH}^3 \\ \text{C}^2\text{H}^5 \end{smallmatrix}, \text{HgCl}^2$.

Linnemann (1861), trattando il mercaptano mercurico con ioduro di metile, ottenne un composto $(\text{S} \begin{smallmatrix} \text{CH}^3 \\ \text{C}^2\text{H}^5 \end{smallmatrix})^2\text{HgI}^2$ in forma d'una polvere cristallina gialla, fusibile nell'alcole bollente.

All'articolo METILE (COMPOSTI SOLFORATI) saranno descritti altri composti derivanti dal solfuro di metile.

Ossido di metile, $\text{CH}^3.\text{O}.\text{CH}^3$ (sin. Etere metilico). — Ottenuto da Dumas e Peligot distillando una mescolanza di 1 p. d'alcole metilico con 4 parti d'acido solforico concentrato, oppure con anidride borica. Wurtz l'ottenne dall'ioduro di metile coll'os-

sido d'argento, e Berthelot (1859) per l'azione degli alcali sul nitrato d'etile. Kolbe (1849) per elettrolisi dell'acetato potassico, oltre al dimetile e anidride carbonica, ottenne anche una piccola quantità di gas, che considerò come ossido di metile; Kempf e Kolbe stesso ripetendo quest'esperienza (1871) non confermarono il primo risultato.

Kolbe credeva d'aver ottenuto ossido di metile dall'elettrolisi dell'acido succinico, ma Kékulé (1864) dimostrò che era etilene.

Per prepararlo col metodo di Dumas, vedi Gerhardt, loc. cit., pag. 580.

È un gas incolore, di odore eterico, che brucia con fiamma pallida. L'acqua ne scioglie 37 vol. a 18°. È molto più solubile nell'alcole etilico e nell'alcole metilico. È solubile nell'acido solforico, dal quale si precipita con acqua. Si combina coll'anidride solforica. Secondo Berthelot, si liquefa a -36° e bolle a 21° ; secondo Regnault, bolle a $-23^\circ,65$.

Ossido di metile biclorurato, $(\text{CH}_3\text{Cl})_2\text{O}$. — Mescolando il cloro con ossido di metile si combinano con esplosione. Per ottenere questo composto occorrono grandi precauzioni per evitare violenti esplosioni (vedi Regnault, *Corso di chimica*, vol. III, pag. 260). Intorno la preparazione di questo composto veggasi anche Butlerow (*Bulletin de la Soc. chim.*, 1866, t. V, pag. 35).

Butlerow ha incontrato delle gravi difficoltà nella preparazione di questo composto; malgrado tutte le precauzioni prese, non ha potuto ottenere un prodotto puro e definito; il prodotto ottenuto bolliva da $80-145^\circ$, e solo una piccola quantità, che corrispondeva alla formola $\text{C}^2\text{H}^4\text{Cl}_2\text{O}$, bolliva a 105° .

È un liquido mobile, di odore soffocante, che distilla a 105° , di densità $= 1,315$ a 20° , densità di vapore col metodo Dumas $= 4,047$, col metodo Guy-Lussac $= 3,77$. Per ebollizione con acqua si scompone in triossimetilene (Butlerow):



Ossido di metile tetraclorurato, $(\text{CHCl})_2\text{O}$. — Per l'azione del cloro sul composto precedente. Liquido di densità $= 1,606$ a 20° ; bollente a 130° .

Ossido di metile perclorurato, $(\text{CCl})_2\text{O}$. — Ottenuto da Regnault (1839) per l'azione del cloro sul composto precedente in presenza de' raggi solari. È liquido di densità $= 1,594$, che bolle verso 100° , decomponendosi. La densità di vapore trovata da Regnault col metodo di Gay-Lussac è $= 4,67$, che corrisponderebbe a quattro volumi. Gerhardt a ragione (*Traité de chim. org.*, vol. I, pag. 581, in nota) suppone che il composto si scinda in COCl_2 e CCl_4 , e quindi si sia determinata la densità di questa mescolanza, la quale sarebbe appunto $= 4,5$. Come fa osservare Cannizzaro (*Gazzetta chim. it.*, vol. I, pag. 680), sarebbe questo uno de' primi tentativi

per spiegare l'anomalia delle densità de' vapori.

Ossido metiletilico, $\text{CH}_3\text{O.C}^2\text{H}_5$. — Ottenuto da Williamson per l'azione dell'ioduro di metile sull'etilato potassico, o dell'ioduro d'etile sul metilato. È assai simile all'etere etilico; bolle a 11° .

Ossido metilallilico, $\text{CH}_3\text{O.C}^3\text{H}_5$. — Ottenuto col metilato sodico e bromuro d'allile (Henry, 1872). Liquido bollente a 46° , densità $= 0,77$ a 11° ; densità di vapore 2,4 (teoria 2,48). Col bromo dà un bromuro $\text{CH}_3\text{O.C}^3\text{H}_5\text{Br}$, bollente a 185° , il quale distillato sulla soda dà l'ossido metilallilico bromurato $\text{CH}_3\text{O.C}^3\text{H}_5\text{Br}$, bollente a $115-116^\circ$, densità $= 1,35$ a 10° , e densità vapore $= 5$ (teoria 5,2).

Ossido metilpropilico, $\text{CH}_3\text{O.C}^3\text{H}_7$. — Liquido bollente a $49-52^\circ$ (Chancel).

Eteri composti. — Qui tratteremo degli eteri metilici formati dagli acidi minerali, rimandando per gli altri agli articoli speciali ad ogni acido.

Cloruro di metile, CH_3Cl . — Ottenuto da Dumas e Peligot riscaldando una miscela di 1 p. d'alcole metilico, 2 p. di cloruro di sodio e 3 p. d'acido solforico, oppure una miscela di solfometilato potassico con cloruro di sodio. Ottenuto da Bunsen scaldando il cloridrato d'acido cacodilico, e da Kolbe e Warrentrapp per l'azione del cloro sul metano. Si credeva che, preparato in questi due ultimi modi, fosse isomero con quello di Dumas e Peligot; Baeyer dimostrò l'identità di quello ottenuto da Bunsen, ma ritenne come isomero il prodotto ottenuto da Kolbe e Warrentrapp. Finalmente Berthelot ha dimostrato che il cloruro di metile ottenuto da Baeyer era impuro per idrogeno e metano; egli lo trovò identico a quello preparato cogli altri processi.

Il cloruro di metile è un gas incolore, di odore eterico, di densità $= 1,736$; brucia con fiamma verde agli orli. Secondo Berthelot, si liquefa a -36° e bolle a -22° ; secondo Regnault, bolle a $-23^\circ,73$; lavato con acqua, essiccato col cloruro di calcio fuso e raffreddato con una miscela di cloruro di calcio e ghiaccio o neve, si condensa in un liquido incolore. Si scioglie in 2,8 vol. d'acqua a 16° , sotto la pressione di 0,725, in $\frac{1}{33}$ vol. d'alcole e in $\frac{1}{40}$ vol. d'acido acetico. Secondo Baeyer, a $+6^\circ$ forma coll'acqua un idrato.

Scaldato a 100° per alcuni giorni con potassa acquosa si trasforma in alcole metilico.

Fatto passare sulla calce potassica scaldata fornisce del formiato e del cloruro e sviluppa idrogeno. Fatto passare per un tubo di porcellana scaldato al rosso dà un deposito di carbone del gas cloridrico, e un carburo che Dumas e Peligot credettero fosse metilene; Perrot invece ottenne etilene



gas cloridrico, ossido di carbonio e naftalina.

Si presta a quasi tutte le reazioni che sono generali per i derivati alogenici $C^mH^{2m+1}Cl$.

Bromuro di metile, CH_3Br . — Preparato da Pierre sciogliendo ad una temperatura inferiore a $+6^\circ$ 50 p. di bromo in 200 p. d'alcole metilico ed aggiungendo per piccole porzioni 7 p. di fosforo. Il liquido giallo si distilla lentamente, e il distillato, lavato con acqua a 0° , essiccato sul cloruro di calcio, di nuovo si rettifica.

Bunsen scaldando il bromidrato d'acido cacodilico ottenne un gas incolore, che era liquido sino a 16° ed aveva la composizione del bromuro di metile. Gerhardt credeva fosse un isomero del bromuro di metile.

Secondo Pierre, è un liquido incolore, d'odore etereo, bollente a $+13^\circ$ sotto 759^m , che non si liquefa a $-35^\circ,5$; di dens. = 1,66443.

Ioduro di metile, CH_3I . — Dumas e Peligot lo prepararono distillando 1 p. di fosforo, 8 d'iodo e 12-15 p. d'alcole metilico, che, secondo Landolt (1852), può impiegarsi anche acquoso. Sciolto l'iodo nell'alcole metilico, s'aggiunge il fosforo a poco per volta. Diminuita la prima reazione, s'aggiunge il resto del fosforo e si distilla. Si precipita il prodotto con acqua e lo si distilla prima sul cloruro di calcio e poi sul massicot. In questo modo se ne ottiene una quantità eguale a quella dell'iodo impiegato. Come residuo

si ottiene acido fosforoso, acido fosfometilico e fosforo.

Personne (1861) impiega il fosforo amorfo; cioè 10 p. di fosforo amorfo, 35 p. d'alcole metilico e 100 p. d'iodo in polvere; si lascia a sé dodici ore, indi si distilla.

Hoffmann crede utili le proporzioni seguenti: 1000 gr. d'iodo, 500 gr. d'alcole metilico e 60 gr. di fosforo.

Industrialmente, secondo Wanklyn (1867), s'ottiene l'ioduro di metile trattando l'ioduro di potassio o di sodio con egual peso d'una soluzione concentrata d'acido cloridrico nell'alcole metilico e distillando in una storta; si precipita l'ioduro dal prodotto con acqua stillata.

Vedi anche Butlerow (*Berichte zu Berlin*, 1873, p. 561).

L'ioduro di metile si forma per l'azione dell'acido iodidrico sopra molti composti organici contenenti il metile, come, per es., gli acidi anisico $C^6H^4 \begin{cases} OCH^3 \\ COOH \end{cases}$, emipinico, ecc.; l'eugenol, l'anisol $C^6H^5.OCH^3$, ecc.

È liquido incolore di dens. = 2,237 a 22° (Dumas e Peligot), di 2,1992 a 0° (Pierre). Bolle a $43^\circ,8$ sotto 750^m (Pierre); a $42^\circ,2$ sotto 752^m (Andrews); a $43^\circ,7$ sotto $763^m,5$ (Hagen, 1868). Si liquefa a $-35^\circ,5$. L'indice di rifrazione è (Dale e Gladstone):

Temperatura	A	B	D	E	F	G	H
16°	1,5203	1,5234	1,5307	1,5317	1,5440	1,5518	1,5670

Secondo Hagen (1868), per le linee dell'idrogeno si ha:

Densità a 20°	H_α	H_β	H_γ
2,2636	1,52434	1,54243	1,55387.

Il cloro lo converte in cloruro di metile con deposito d'iodo; l'acido cloridrico non l'altera. Coll'ossido d'argento si trasforma in ossido di metile. Sobbisce altre reazioni comuni agli ioduri $C^mH^{2m+1}I$.

Fluoruro di metile, CH_3F . — Si forma scaldando il fluoruro di potassio con acido solfometilico.

È un gas incolore, d'odore etereo, di dens. = 1,186; 100 d'acqua ne sciolgono 166 p. a 15° .

Nitrato di metile, $CH_3.AzO^3$. — Ottenuto per distillazione d'una mescolanza di 50 p. di vetro polverizzato, 50 p. d'alcole metilico e 100 gr. d'acido solforico. La reazione si compie senza l'azione del calore. Il prodotto che si condensa nel recipiente si distilla a bagno maria su una mescolanza di massicot e cloruro di calcio (Dumas e Peligot).

È liquido incolore, di dens. = 1,182, bollente a 66° , d'odore etereo. Riscaldando a 150° il suo vapore detona con violenza. Brucia con fiamma gialla. Riscaldato con ammoniacca alcolica si trasforma in metilammina (Juncadella). Con potassa dà alcole metilico (Berthelot).

Per l'azione dell'acido solforico su una miscela

d'acido acetico e nitrato di metile si compie la reazione seguente (Chapmann e Smith, 1869):



Distilla senza alterazione sul sodio, ma in tubi chiusi dà metilato e nitrato sodico. L'amilato di sodio lo trasforma in etere metilamilico e nitrato sodico (Chapmann e Smith, 1867; Lassen).

Nitrito di metile, $CH_3.AzO^2$. — Preparato scaldando l'alcole metilico con acido nitrico o rame o acido arsenioso (Strecker) e condensando il prodotto in una mescolanza frigorifera.

Si trova fra i prodotti dell'azione dell'acido solforico con una miscela d'acido acetico e nitrato d'amilato o nitrato di metile (Chapmann e Smith, 1869).

Prima Gerhardt (1845) e quindi Strecker e Hoffmann trovarono l'etere metilnitroso fra i prodotti dell'azione dell'acido nitrico sulla brucina (vedi BRUCINA).

È un gas di 1,2 densità, che a -40° si condensa in un liquido giallastro bollente a -12° . Con soluzione alcolica di potassa dà nitrito di potassio.

Borati di metile. — Vedi in quest'Enciclopedia **BORICI ETERI**.

Arsenito di metile, $(\text{CH}_3)_3\text{AsO}_3$. — Ottenuto per l'azione dell'ioduro di metile sull'arseniato d'argento (Crafts, 1870).

È liquido di dens. 1,5591 a $14^\circ,5$ (acqua = 4°), che bolle scomponendosi a $213-215^\circ$ alla pressione ordinaria e a $128-130^\circ$ sotto 60^{mm} .

Arsenito di metile, $(\text{CH}_3)_3\text{AsO}_3$. — Si ottiene: 1° per l'azione dell'acido arsenioso sull'etere metil-silicico a 200° in tubi chiusi; 2° facendo agire l'ioduro di metile sull'arsenito d'argento; 3° per reazione del metilato sodico sul cloruro o bromuro di arsenico (Crafts, 1870).

È liquido bollente, senza scomporsi, a $128-129^\circ$; di dens. = 1,428 a $9^\circ,6$ (acqua = 4°); dens. di vapore = 6,006 (teoria = 5,818).

Acido metilfosforoso, $\text{Ph} \begin{Bmatrix} \text{OCH}_3 \\ \text{OH} \\ \text{OH} \end{Bmatrix}$. — Ottenuto da

Schiff per l'azione del tricloruro di fosforo sull'alcole metilico. È liquido facilmente scomponibile, che

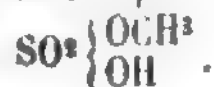
forma dei sali $\text{Ph} \begin{Bmatrix} \text{OCH}_3 \\ \text{OM} \\ \text{OH} \end{Bmatrix}$.

Gli acidi metil e dimetilfosforici furono ottenuti da Schiff per l'azione dell'ossicloruro di fosforo nell'alcole metilico.

L'acido dimetildisolfosforico e l'etere metildisolfosforico furono descritti da Kowalewsky nel 1861.

Eteri metilsolforici. — Studiati da Dumas e Peligot.

Acido solfometilico o solfato monometilico,



Si prepara mescolando 1 p. d'alcole metilico con 2 p. d'acido solforico. Alle volte l'acido metilsolforico formato si rapprende in massa cristallina per evaporazione spontanea della mescolanza. S'ottiene puro scomponendo il sale baritico con acido solforico, filtrando ed evaporando il liquido nel vuoto.

Cristallizza in aghi alterabili, solubili nell'acqua e meno nell'alcole.

I suoi sali sono solubili, ed i sali alcalini distillati a secco danno del solfato di metile. I suoi sali furono esaminati anche da Kane.

Il sale di potassio, $(\text{CH}_3\text{KSO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$, cristallizza in tavole rombiche e deliquescenti.

Il sale di bario, $(\text{CH}_3\text{SO}_3)_2\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O}$, cristallizza in lamine solubilissime nell'acqua, incolore, efflorescenti.

Il sale di calcio, $(\text{CH}_3\text{SO}_3)_2\text{Ca}$, è in ottaedri anidri deliquescenti.

Il sale di piombo, $(\text{CH}_3\text{SO}_3)_2\text{Pb}$, cristallizza in prismi con $11\text{H}_2\text{O}$, oppure in tavole con $21\text{H}_2\text{O}$.

Il sale d'uranile, $(\text{CH}_3\text{UO}_2\text{SO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$, è cristallizzato, deliquescente (Peligot).

Solfato dimetilico, $\text{SO}_3 \begin{Bmatrix} \text{OCH}_3 \\ \text{OCH}_3 \end{Bmatrix}$. — Ottenuto (Dumas e Peligot) distillando lentamente 1 p. d'alcole metilico con 8 a 10 parti d'acido solforico. Il prodotto oleoso, lavato con acqua, essiccato sul cloruro di calcio, si rettifica sulla barite caustica in polvere. Si forma, secondo Regnault, facendo agire l'anidride solforica sull'etere metilico.

È liquido incolore, d'odore agiaceo, di densità = 1,324 a 22° , bollente a 188° sotto 761^{mm} . L'acqua e gli alcali lo scompongono a freddo e rapidamente a caldo. Per doppia decomposizione fornisce molti derivati metilici.

Etere ammidosolfometilico, $\text{SO}_3 \begin{Bmatrix} \text{AzH}_2 \\ \text{OCH}_3 \end{Bmatrix}$ (sinon. *Solfometilana* o *Solfammato di metile*). — L'ammoniaca acquosa agisce violentemente sul solfato di metile; operando con 10 a 12 gr. di solfato di metile la massa è lanciata fuori dal vaso quasi con esplosione. L'ammoniaca secca agendo sul solfato di metile produce una massa cristallina che sembra una miscela di solfato di metile e d'etere ammidosolfometilico (Dumas e Peligot).

Cristallizza in lamine trasparenti e deliquescenti.

Solfito di metile, $\text{SO}_3 \begin{Bmatrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{Bmatrix}$. — Ottenuto per l'azione del cloruro di solfo Cl_2S_2 sull'alcole metilico (Carius), o per l'azione del cloruro di tionile sull'alcole metilico.

È liquido incolore, mobile, d'odore aggradevole; bolle a $121^\circ,5$ sotto $755^{\text{mm}},4$; di dens. = 1,0456 a $16^\circ,2$. Assorbe l'umidità dell'aria scomponendosi; molto più rapidamente si decompone cogli alcali. È assai solubile nell'alcole, ed aggiungendo della potassa a questa soluzione si depone del metilsolfito di potassio.

La sua soluzione alcolica saturata d'ammoniaca e scaldata in tubi chiusi, a $120-140^\circ$, dà del solfito d'ammonio e della metilammina.

Solfato metiletilico, $\text{SO}_3 \begin{Bmatrix} \text{CH}_3 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{Bmatrix}$. — Ottenuto per l'azione del cloruro etilsolforico sul metilato sodico (Carius).

È liquido incolore, d'odore aggradevole, che assorbe l'umidità scomponendosi. Bolle a $140-141^\circ,5$; sua dens. è = 1,0675 a 18° .

Ortosilicato metilico, $\text{Si}(\text{OCH}_3)_4$. — Preparato da Friedel e Crafts versando a poco a poco dell'alcole metilico purificato e disidratato in un vaso contenente del cloruro di silicio. Dopo alcune distillazioni frazionate si ottengono due prodotti principali, uno bollente a $120-122^\circ$, l'altro a $201-202^\circ,5$: il primo è l'etere ortosilicico, il secondo disilicato esametilico.

L'etere metilsilicico è liquido incolore, limpido, d'odore eterico gradevole, di dens. = 1,0589 a 0°, bollente 121-122°, dens. di vapore = 5,38 (teoria = 5,264). È assai solubile nell'acqua; la soluzione è chiara e dopo alcune settimane depona della silice. Brucia mandando de' fumi bianchi. L'alcole metilico lo trasforma in polisilicati metilici.

Il disilicato essametilico, $\text{SiO} \begin{pmatrix} (\text{OCH}_3)_3 \\ (\text{OCH}_3)_3 \end{pmatrix}$, è liquido bollente a 201-202°, dens. 1,1441 a 0°; dens. di vapore = 9,19 (teor. 8,93) Friedel e Crafts, 1865.

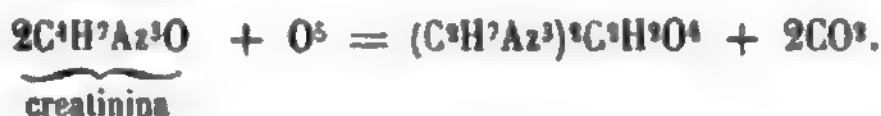
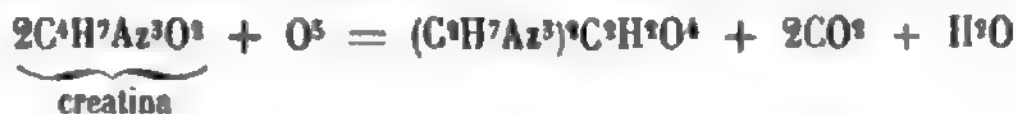
METILIRESINA (chim. gen.). — Materia resinosa che fu ottenuta da Babo facendo agire il solfato di metile sulla chinoleina. Trattasi colla potassa il liquido che si forma per far deporre la metiliresina. Si raccoglie, si purifica sciogliendola nell'acqua, aggiungendo acido solforico, evaporando quasi a secco, precipitando l'acido colla barite, ripigliando coll'alcole assoluto, precipitando l'eccedenza della barite con una corrente di acido carbonico, evaporando a

secco e ripigliando il residuo coll'etere. Dalla soluzione eterica si ha per evaporazione la sostanza coll'aspetto di una massa violacea, solubile nell'acqua in rosso cupo e con riflessi azzurri. Possiede un potere colorante considerevolissimo.

La metiliresina è una base debole, solubile negli acidi; le soluzioni acide e concentrate sono brune; diluendole diventano incolore, ma passano al viola quando si aggiunge un alcali. La chinoleina fornisce $\frac{1}{10}$ del suo peso di metiliresina.

Sali di metiliresina. — Sono incristallizzabili. Il cloro-platinato ed il cloro-mercurato hanno un colore grigio che pende al viola. Sono alterati rapidamente dagli agenti ossidanti e dagli acidi in eccesso.

METILURAMMINA (sin. *Carbometiltriannina*, *Metilguanidina*), $\text{C}^3\text{H}^7\text{Az}^3$ (chim. gen.). — Ottenuta da Dessaignes scaldando una soluzione acquosa di creatina o creatinina con ossido mercurico; si sviluppa acido carbonico con tracce d'ammoniaca. L'ossido di mercurio è ridotto e si formano dei cristalli d'ossalato di metilurammina:



Si forma anche scaldando la creatina con perossido di piombo ed acido solforico.

Allorquando s'impiega un eccesso di ossido mercurico la trasformazione è completa. Purificato l'ossalato per ripetute cristallizzazioni dall'alcole, si scalda con leggero eccesso di latte di calcio, si filtra e si evapora nel vuoto.

La metilurammina è una sostanza bianca, solida, cristallina, deliquescente, di sapore caustico ammoniacale; precipita molti ossidi metallici, e scioglie gl'idrati d'alluminio, di ferro, l'ossido d'argento ed il cloruro d'argento.

Scaldata con acqua di barite si decompone sviluppando ammoniaca e metilammina:



agevolmente si decompone colla potassa caustica.

È probabile però che in questa reazione si formi prima dell'urea e della metilammina:



Forma sali cristallizzabili e di reazione alcalina.

L'ossalato $(\text{C}^3\text{H}^7\text{Az}^3)^2\text{C}^3\text{H}^3\text{O}^4 + 2\text{H}^2\text{O}$ cristallizza in prismi.

Il solfato, cloridrato e nitrato si preparano facilmente dall'ossalato per doppia decomposizione col solfato, cloruro o nitrato di calcio.

Il cloroplatinato, $(\text{C}^3\text{H}^7\text{Az}^3\text{H}^2\text{Cl})^2\text{PtCl}^4$, cristallizza in magnifici romboedri ranciati; scaldato questo sale, sviluppa l'odore di trimetilammina.

Non si è ancora sicuri se alla metilurammina

(metilguanidina) appartenga la formola $\text{C} \begin{pmatrix} \text{AzHCH}^3 \\ \text{AzH}^2 \\ \text{AzH} \end{pmatrix}$

piuttosto che l'altra $\text{C} \begin{pmatrix} \text{AzH}^2 \\ \text{AzH}^2 \\ \text{AzCH}^3 \end{pmatrix}$

Erlenmeyer (1871) trattando la cianammide con cloridrato di metilammina ottenne la metilguanidina, che pare non differisca dalla metilurammina preparata ossidando la creatina o la creatinina. Erlenmeyer però avrebbe trovato qualche differenza tra la forma cristallina del cloroplatinato di metilguanidina e quella descritta del cloroplatinato di metilurammina.

Tawildarow (1871) ottenne la metilguanidina trattando la metilcianammide, $\text{CH}^3.\text{AzH}.\text{CAz}$, con ammoniaca: se identica colla metilurammina, la prima delle formole già date si rende assai probabile.

METILUREA. Vedi UREA.

METINTRICARBONICO ACIDO. Vedi METENILICI COMPOSTI.

MEZEREON (SEMI DI) (chim. gen.). — Martius estrasse da 36 parti di tali semi (*semen coccognidii*) da 20 a 26 p. di un grasso oleoso, vescicatorio, con circa $\frac{1}{4}$ p. di una sostanza solubile nell'alcole, d'onde cristallizzò in massa bianca, con aspetto di efflorescenza e cavolifiori.

MICHINULINA (chim. gen.). — Ludwig non trovò amido né destrina nell'*elephomyces granulatus* o tartufo nero; ma in contraccambio n'estrasse una gomma destrogira, la quale è precipitata dal sottoacetato di piombo a somiglianza dell'urina, e che si può estrarre con acqua bollente. Vi si contiene inoltre un composto analogo all'inulina, a cui fu dato il nome di michinulina, della formola $C^{12}H^{22}O^{11} + H^2O$.

In soluzione acquosa non reagisce coll'iodio, né col cloruro ferrico, né col solfato ferroso o col bicloruro di mercurio, col nitrato mercurioso, col sottoacetato di piombo, ovvero coll'acqua di barita.

È neutra; impedisce la precipitazione dell'ossido di rame con un alcali senza formazione di ossido rameoso. È saccarificata dall'acido solforico diluito.

MICOMELICO ACIDO (chim. gen.). — Fu detto anche *allossenide* ed *allossamide*. Fu studiato da Liebig e Wohler, da Laurent e da Hlasiwetz. Ha per formola $C^4H^4Az^4O^3 + \frac{1}{2}H^2O$.

Si prepara scaldando una mescolanza di allossana e di ammoniaca caustica a blando calore.

Il liquido ingiallisce, e nel raffreddare depone una gelatina trasparente di micomelato di ammoniaca, che sciolto nell'acqua calda e trattato coll'acido solforico depone l'acido micomelico.

Si forma pure quando si scalda l'acido urico con acqua in recipiente chiuso, tra 180 e 190°.

Precipitato di recente ha l'aspetto di una gelatina pellicola; lavato e seccato è in polvere gialla porosa, che arrossa il tornasole, lievemente solubile nell'acqua fredda, meglio nella calda, insolubile nell'alcole e nell'etere, solubile negli alcali, con cui forma dei sali non cristallizzabili. Bollito colla potassa svolge ammoniaca; decompone i carbonati alcalini.

Versando nitrato d'argento in una soluzione di micomelato d'ammoniaca si ha un precipitato fioccoso e giallognolo, che sembra contenere $C^4H^3AgAz^4O^3$.

MICOSO, $C^{11}H^{20}O^{11} = C^{11}H^{19}O^{11}, 2H^2O$ (chim. gen.). — Materia zuccherina particolare, la quale fu trovata da Wiggers nella segala cornuta, e indicata esattamente da Mitscherlich. Liebig e Pelouze credettero che fosse identica colla mannite.

Berthelot trovò quasi contemporaneamente una sostanza zuccherina nella manna trehala, la quale è prodotta da una specie di *echinops*, e che somiglia moltissimo al micoso per forma cristallina ed altre proprietà, tranne che possiede un potere rotatorio assai maggiore: le diede il nome di trealosio.

Lodwig trovò pure il micoso nel fungo sambuci. Si prepara esaurendo con acqua la segala cornuta, precipitando il liquido con acetato basico di piombo, filtrando, togliendo coll'acido solfidrico l'eccedenza del piombo, ed evaporando a consistenza sciolpposa. Si lascia lo sciolpo a sé per qualche tempo, con che depone il micoso in cristalli, che si lavano con alcole, e si purificano facendoli più volte ricristal-

lizzare dall'acqua. La segala cornuta ne fornisce un millesimo all'incirca.

Il micoso cristallizza in ottaedri derivanti dal rombo, di sapore zuccherino, solubilissimi nell'acqua, solubili nell'alcole bollente ed insolubili nell'etere. Scaldandoli si fondono a 100°, e nel raffreddare si rappigliano in massa vetrosa. Portando più alto il calore, il micoso perde due molecole di acqua a 130°; a 210° si rifonde, e imbrunisce, e spande odore di caramelo.

Quando è sciolto non è precipitato dalla calce, né dalla barita; non è colorato dalla soda quando si scalda con essa. Produce una debole riduzione colla soda e il solfato di rame, ma soltanto per ebollizione protratto. È sciolto senza alterazione dall'acido solforico concentrato e freddo; bollito coll'acido allungato si converte in glucoso. Coll'acido nitrico concentrato forma un composto detonante; coll'acido diluito, ed a caldo, ingenera acido ossalico. In contatto del lievito fermenta con lentezza ed imperfettamente di fermentazione alcolica. Scaldato cogli acidi acetico e butirrico produce derivati somigliantissimi a quelli a cui dà nascimento in modo eguale il glucoso.

È destrogiro. Una soluzione che ne contenga 9,68 per 100, per una lunghezza di 200 millimetri produce una deviazione di 34°,75 a destra.

MICOSTERINA e MICORAFINA (chim. gen.). — L'*agaricus fasciculatus*, che cresce sul legno di quercia, possiede sapore amaro e contiene due composti che furono esaminati da Karsten.

Si priva dell'umore acquoso mediante la spremitura e l'alcole, si fa digerire nell'etere alcolico, poi si distilla l'etere, che lascia per residuo una massa cristallina e fogliacea. Facendola cristallizzare dall'alcole bollente rimane spoglia della materia grassa che l'accompagna.

Trattando coll'etere puro il prodotto, se ne ottengono due sostanze, una delle quali poco solubile, che è la micosterina, e l'altra più solubile, che è la micorafina. Ripigliando colla benzina il fungo, già esaurito mediante l'etere alcolico, si ritrae una nuova quantità di micosterina con un poco di micorafina.

Questi due corpi sono fusibili, solubili nell'acqua, poco solubili nell'alcole freddo, inattaccabili dagli alcali, dall'acido cloridrico e dal cloro.

La micosterina cristallizza dall'alcole bollente in mammelloni formati di aghetti uniti concentricamente, e che sono colorati di giallo della potassa in fusione.

La micorafina si mostra con due forme diverse: dall'alcole bollente si depone in tavolette, e dall'etere in aghetti fini. È sciolta dall'acido solforico in rosso sanguigno.

Il *lactarius deliciosus* contiene pure la micosterina e la micorafina, onde può sospettarsi che l'*agaricina*

di Goble non sia altro che una mescolanza delle due materie.

MICROZIMI (chim. gen.). — In *Calcare creta come fermento* (vol. III, pag. 505) fu già indicato come il Bechamp avesse scoperto nella creta bianca di Parigi certi piccolissimi esseri microscopici, possedenti un'azione notevole in qualità di fermenti.

Da studi posteriori avrebbe verificato che si riscontrano nel sangue e negli altri umori animali, ed anche in certi organi; che devono considerarsi come fermento organizzato vivente, capace di moltiplicarsi, di ammalarsi, di comunicare la condizione morbida, ecc. Durante la salute agirebbero armonicamente; nelle malattie disarmonicamente. Sarebbero produttori di batterii, di cellule, quelli e queste poi si riconvertirebbero in microzimi, i quali sarebbero principio e fine di ogni organismo.

MIDOLLO (chim. gen.). — È quella materia grassa, piuttosto molle, che è contenuta nel cavo degli ossi più lunghi degli animali. Berzelius l'analizzò, e vi riscontrò:

Materie grasse	96
Membrane e vaserelli	1
Sostanze identiche con quelle che l'acqua fredda estrae dalla carne muscolare	3

100

Braconnot ottenne dal midollo del bue e del montone:

	Bue	Montone
Grasso solido	76	26
Grasso di consistenza oleosa	24	74
	100	100

Carlo Bylerh avendo cercato quali siano i principii immediati del midollo di bue, vi riscontrò tre gliceridi, due dei quali di consistenza solida, ed uno di consistenza liquida, cioè la palmitina, la midollina e l'elaidina, d'onde ottenne gli acidi palmitico, medullico ed elaidico. Invano vi cercò l'acido stearico. Separando i tre acidi grassi dalla loro mescolanza complessiva, vi trovò 46 per 100 di acido palmitico, 1 per 100 di acido medullico e 44 per 100 di acido elaidico.

Il midollo di bue si usa qualche volta in farmacia per pomate ed unguenti.

MIELE (chim. gen.). — Il miele insieme colla cera è il prodotto delle api; quello che si separa dai favi spontaneamente, quando si espongono al sole, è detto miele vergine, mentre che chiamasi miele comune quello che posteriormente si estrae per mezzo della spremitura. Il miele vergine di buona qualità è di un colore dal bianco al biondo; sodo nella stagione invernale, granuloso, aromatico e di un sapore gradevolissimo. Si l'aroma che il sapore sono più o meno piacevoli, e seconda della fragranza dei fiori d'onde le api sogliono succhiarlo.

Il miele comune è di un giallo più o meno bruno, di sapore e di odore più o meno gradevoli.

Consta principalmente di tre materie zuccherine, cioè di glucoso destrigiro, che è il più abbondante, di zucchero di canna e di zucchero invertito. A seconda del tempo in cui si esamina il miele, lo zucchero di canna vi si riscontra in proporzione maggiore o minore; per esempio, il miele invecchiato ne contiene meno, e in contraccambio contiene maggior copia di zucchero invertito, dacchè lo zucchero di canna si trasforma in questo per opera di un fermento speciale, e fors'anco degli acidi liberi che sono nel miele stesso.

Soubéiran osservò che lo zucchero incristallizzabile levogiro del miele possiede un potere rotatorio tre volte tanto di quello dello zucchero invertito.

Il miele possiede reazione acida per diversi acidi liberi che vi si riscontrano, tra cui l'acido acetico, oltre a vari principii aromatici, molto complessi, i quali nel loro odore si rassomigliano al profumo dei fiori di cui si nutrono le api. Vi si riscontra ancora un poco di cera. Certi mieli, in ispecie quelli estratti per ispremitura, e che nella state sono liquidi, fermentano facilmente durante i calori estivi, di fermentazione alcolica, e perciò sobbollono svolgendo gas acido carbonico.

Nell'America tropicale vive una specie di ape, la *polybia apicipennis*, che produce un miele, il quale, come fu osservato da Karsten, depono grossi cristalli di zucchero di canna. Una specie di miele è pure fornita da una formica del Messico, che è una soluzione acquosa, quasi pura e concentrata, di uno zucchero incristallizzabile, il quale, quando fu seccato nel vuoto, corrisponde alla formola $C_6H_{12}O_6$. Possiede reazione leggermente acida, e quando si distilla fornisce un liquido che riduce i sali d'argento.

MIELINA (chim. gen.). — Quando si evapora l'estratto alcolico del giallo d'ovo cotto, della materia cerebrale, del cristallino, e di altri tessuti animali, si ottiene una materia estrattiva di aspetto grasso, igroscopica, e che osservata con ingrandimento di 280 diametri, produce effetti speciali allorchando si pone in contatto coll'acqua sola o zuccherata. La materia si rigonfia pigliando l'apparenza di nodi, di filamenti spirodali, o di fili con certi gonfi ovali; Virchow, che descrisse per la prima volta tali forme, le chiamò forme mieliche, dando il nome di mielina alla sostanza che le genera.

Bencke la trovò pur anco negli animali delle classi inferiori, come sarebbe l'*helix pomata*, e nelle gemme, nei fiori, nei semi delle piante, accompagnati dalla colesterina.

Liebreich opina che la mielina risulti di una mescolanza di protagonone e dei prodotti della sua decomposizione spontanea, cioè l'acido stearico, l'acido fosfoglicerico e la nevrina.

Neubauer riconobbe che le forme mieliche si possono conseguire senza d'uopo di protagone e di coleslerina. Quando si fa cadere una gocciola di acido oleico nel portaoggetti, si copre di un vetrino sottile, e si depone una gocciola di ammoniaca sull'orlo, l'acido manifesta le dette forme, alle quali dà pure nascimento un'emulsione di acido oleico nell'ammoniaca, quando le si aggiunge dell'acqua. Si ottengono eziandio dagli acidi caprilico e caprico, quando furono mescolati con ammoniaca, fatti evaporare per espellere l'alcali eccedente, e poi loro aggiungendo una goccia di acqua.

Le forme mieliche derivano adunque da un semplice fenomeno fisico, che si può conseguire col mezzo di parecchie sostanze grasse, senza uopo di protagone e di coleslerina.

MIELINA (chim. min.). — Sostanza minerale prevalentemente composta di silicato di alluminio idrato, che appartiene al gruppo delle andalusiti (*allosite*), di cui non è che una semplice varietà. Essa è amorfa, talvolta gialliccia, tal'altra tinta in rossigno, molle e grassa al tatto, pellucida, allappante, che si trova sotto forma di noduli inclusa nel porfido di Rochlitz in Sassonia, nel Banato, ecc.

MIELITI (farm.). — Medicamenti liquidi, di consistenza sciolpposa e che differiscono dagli sciloppi in ciò, che contengono il miele in cambio dello zucchero di canna.

I mieliti si conservano meno a lungo degli sciloppi; lo zucchero incristallizzabile del miele contribuisce a rendere meno facile la loro preparazione, poichè durante la bollitura si altera ed imbrunisce, e con un poco di alcali, per quanto in tenue proporzione, si altera viemaggiormente. Per conseguenza quando si preparano si deve evitare al possibile che l'azione del calore sia protratta, e che non contengano un alcali libero.

Per chiarificare il miele basta la semplice bollitura, onde non si adopera l'albumina; anzi è meglio non farne uso. Piuttosto, volendoli chiarificare, torna meglio di valersi di carta bibola, stemperata in acqua, seguendo l'insegnamento di Desmarests. Prendesi la carta, si mette in bacino con acqua calda e si batte con mazzo di vimini, indi si suddivide colle mani, in guisa da farne una specie di poliglia, che si getta su setaccio e si lava replicate volte con acqua fredda. Si sprema poscia alquanto, e si stempera nel mielito bollente, da chiarificare, che indi si versa su stamigna, in cui la pasta cartacea forma una specie di feltro permeabile, per cui passa il liquido sciolposo, privo delle particelle indissolte ond'era intorbidato. Prima però di valersi della carta torna acconcio di schiumare con mestola pertugiata, affine di togliere la schiuma raccolta alla superficie.

Il mielito semplice o sciloppo di miele si prepara con

Miele di buona qualità.	4000
Acqua	1000

Si scalda ad ebollizione, si schiuma e si cuoce fino a consistenza sciolpposa. Quando occorre si chiarifica colla carta.

Se il miele adoperato non è di prima qualità, lo sciloppo rimane alquanto opalino, per la cera che vi rimane attenuatissima e diffusa; onde volendolo por chiaro, fa d'uopo bollirvi o creta calcare o magnesia bianca, ma colla certezza che il prodotto diventa troppo imbrunito.

Si fanno *mieliti composti*, come il *miele rosato*, il *miele scillitico*, il *miele colchico*, ecc.

Per la preparazione dei mieliti composti, devosi sciogliere il miele nel liquido e poi evaporare a sciloppo. È importante che il liquido si usi nella proporzione minore che torni possibile, affine di non protrarre la bollitura; per cui fa d'uopo averlo concentrato in precedenza, e, caso non lo fosse, evaporarlo fino al debito punto. È questa un'avvertenza raccomandata dai farmacisti più reputati, e che perciò non dev'essere trascurata.

Deschamps d'Avallon trovò sperimentalmente che per 1000 p. di miele il liquido, se acquoso, non deve oltrepassare le 240 p.; se il liquido è acido, la proporzione del liquido sarà di 290 p.: la pratica tuttavia ammaestra fino a che punto si debbano osservare le date cifre. Mescolato il miele col liquido, si scalda in bagno maria bollente, dopo avervi stemperata la pasta cartacea, si leva la schiuma, e si passa per istamigna già inzuppata d'acqua e spremuta.

Miele rosato. — È usitatissimo, onde riportiamo il modo di prepararlo.

Si prendono:

Petali di rose, freschi	p. 1000
Acqua bollente	" 4000

Si mettono i petali in recipiente di rame stagnato o di terra, vi si sovraversa l'acqua bollente, si copre, e dopo dodici ore d'infusione si sprema in torchio per estrarre 1500 p. d'infuso. Si versano 5 litri d'acqua bollente sul residuo; si lascia infondere per altre dodici ore, si sprema, si concentra in bagno maria a 500 c. c., e si filtra tanto questo quanto il primo liquido, si mescolano insieme, e vi si sciogliono 6 chilogrammi di miele duro, di buona qualità, operando in recipiente che si tiene chiuso. Allorchè lo sciloppo è in sul bollire, si toglie dal fuoco, si schiuma accuratamente, e si passa per istamigna già bagnata ed ispremuta, ripassando le prime porzioni perchè torbidecie.

Il mielito preparato nel modo descritto possiede bell'apparenza; quando si tratta con un acido minerale in tenue proporzione, si rappiglia in gelatina;

la qual cosa non succede se contenesse meno di materia solubile delle rose. Il gelatinificare deriva probabilmente dall'acido pectico, che forse sussiste in quei petali in istato di pectato alcalino.

Si usa come astringente, contro le afte della bocca e nei gargarismi.

Ossimieliti ed ossimieli. — Sono mieliti, nel preparare i quali si usa l'acido acetico.

L'ossimielito semplice si prepara con

Aceto bianco di vino	500
Miele di buona qualità, sodo.	2000

Si procede come pei mieliti. L'ossimiele scillitico si fa con aceto scillitico in cambio dell'aceto semplice.

MIELOIDINA o MIELOIDICO ACIDO (chim. gen.). — Sostanza speciale che Koehler avrebbe estratta dal cervello.

Quando si tratta il cervello coll'alcole assoluto a temperatura di 35 a 40°, si sciolgono acido formico, un acido grasso contenente più di 6 atomi di carbonio, acido lattico, inosite, ipossantina (creatina nel cervello umano), albumina e colesterina. Il residuo disidratato si esaurisce a freddo coll'etere; si concentra ad un terzo la soluzione eterica e si aggiunge alcole assoluto, che ne precipita una materia nera e fosforata, che si lava con alcole, si ridiscioglie nell'acqua e si precipita con acetato di piombo.

Il precipitato piombico consta di



ed è una combinazione di mieloidina e d'ossido di piombo.

Il liquido alcolico-etereo da cui precipita la mieloidina contiene colesterina ed un secondo prodotto azotofosforato, l'acido mieloidico, il quale precipita coll'acetato di piombo in un composto della formola $\text{Pb}^{10}\text{C}^{148}\text{H}^{135}\text{AzPhO}^{50}$; precipitato che è solubile nell'etere, e d'onde l'idrogeno solforato rende libero l'acido mieloidico.

La mieloidina, fatta libera dal piombo mediante l'idrogeno solforato, sciolta in acqua e concentrata a bagno maria, ingenera un acido, l'acido nevrilico, il quale assume sotto il microscopio le forme mieliche.

È un corpo vischioso, appiccaticcio, rossigno, che somiglia al cerume degli orecchi. Manifesta odore di rancido. È solubile nell'acqua, nell'alcole, nell'etere, negli olii grassi; ma si solidifica a 12°. Scaldato a 112° in bagno di sabbia, si converte in una sostanza grigia, fioccosa, che piglia colore violaceo coll'iodio e coll'acido solforico.

È decomposto dalla barita e dagli alcali. Precipita in bianco col sublimato corrosivo, in giallo col tannino, quando è in soluzione acquosa od alcalina. Visto sotto il microscopio ha l'aspetto di goccioline oleose, che si gonfiano in contatto dell'acqua, assu-

mendo le forme mieliche. La sua composizione corrisponde alla formola $\text{C}^{100}\text{H}^{70}\text{PbO}^{14}$.

Avvertiamo che i chimici non concedono piena fede ai risultati qui trascritti, e perciò attendono nuove indagini per ammettere indubbiamente l'esistenza della mieloidina e dell'acido mieloidico.

MILLERITE (sin. *Archise capillare*, *Pirite capillare*, *Nichel solforato*, *N. nativo*, *Schwefelnichel*, ecc.) (chim. min.). — Solfuro di nichelio di color giallo verdastro, splendore metalloideo, in forma di filamenti capillari nitidissimi, dai quali si ottengono per isfaldatura minuti romboedri: il suo peso specifico è = 4,6...5,2: la durezza = 3,5: è solubile nell'acido nitrico; al cannello fonde in un globetto attirabile dalla calamita: col borace dà la reazione del nichelio. Questo minerale fu scoperto la prima volta nelle miniere di Johann-Georgenstadt, poscia a Salzburg nell'Hartz, a Huelchance in Cornovaglia ed in altre miniere metallifere. Il professore Bombicci ha riconosciuto per la prima volta in Italia questo minerale a Bombiana presso Porretta, la descrizione del quale ha formato l'oggetto di una bellissima memoria in cui l'A. discute con saldi argomenti il preteso isomorfismo della millerite stessa colla magnetopirite.

Questo minerale si compone di Ni, 64,80. S, 33,20. Atteso alla sua scarsità, non ha interesse industriale.

MILLINGTONIA (CORTECCIA DELLA) (chim. gen.). — La corteccia della *millingtonia hortensis*, che si usa nell'isola di Giava come un rimedio contro la febbre, fu analizzata da Hollandt, che vi trovò:

Ammido (in copia);

Gomma;

Zucchero;

Materie grasse;

Cera;

Tannino che precipita in verde i sali di ferro;

Una sostanza amara;

Composti umici aventi le formole $\text{C}^{44}\text{H}^{56}\text{O}^{16}$ e $\text{C}^{44}\text{H}^{54}\text{O}^{16}$.

MILOSCHINO (sin. *Serbiano*) (chim. min.). — È una particolare argilla cromifera, di un bel color verde talvolta traente all'azzurrognolo; è compatto, friabile, traslucido, parzialmente solubile nell'acido cloridrico, infusibile al cannello. La sua patria è Rundniak in Serbia, d'onde gli venne il nome di serbiano, col quale viene nominato da alcuni. Esso ha molta analogia colla walckronshite.

MIMETESE (sin. *Edifane*, *Campilite*, *Mimetite*, *Piombo solfoarseniato*, *P. arseniato*, *Arsenik Saures-Blei*) (chim. min.). — Specie appartenente al primo gruppo dei fosfati ed arseniati minerali, del tipo

$3(\text{R}^3\text{As}^1\text{O}^3) + \text{PbCl}^2$, secondo l'ordinamento del prof. Bombicci. Ha un colore vario, ordinariamente giallo ranciato bruno più o meno intenso: possiede una lu-

centezza resinosa; il suo peso specifico è $\approx 7,2$: la durezza ≈ 4 . Allorchè si riscalda sul carbone, sviluppa vapori arsenicali, e si riduce in un globetto di

piombo. La sua composizione è alquanto varia e complessa, come lo dimostrano i seguenti dati analitici di quattro esemplari di diverse località:

	Varietà di			
	Hornhausen	Cornovaglia	Johann-Georgenstadt	Langbansyttä
Arseniato di piombo.....	86,70	84,55	82,74	60,10
Fosfato „	2,15	4,50	7,50	„
Cloruro „	10,40	9,05	9,60	10,29
Fosfato di calcio.....	—	—	—	15,51
Arseniato di calcio.....	—	—	—	12,98
	99,25	98,10	99,84	98,88
	Dufrénoy	Dufrénoy	Wholer	Kersten.

La *mimetese* cristallizza nella forma del sistema esagonale ed è perfettamente isomorfa colla *piromorfite*. Trovasi a Johann-Georgenstadt, in Sassonia, Zinnwald in Boemia, in Siberia, Cornovaglia, Messico, in questi casi sempre cristallizzata, od a struttura finamente fibrosa, come quella di Saint-Prix in Francia.

L'*edifane* e la *campilite* (vedi vol. IV e V) sono due varietà di *mimetese*.

MINIAC-TANKAWAN o TINKAWAN (chim. gen.).

— È una materia grassa, di consistenza solida, che si estrae dal frutto di un albero nascente nelle isole di Borneo e di Sumatra.

Trattandola coll'alcole freddo ne rimane indisciolta una mescolanza di stearina, palmitina ed oleina, che somiglia per l'aspetto al burro di cacao; quella parte che è scarsa, la quale si scioglie nell'alcole, consta di acidi grassi liberi, stearico e palmitico, con tracce di un acido grasso volatile.

MINIO (chim. gen. e tecn.). Vedi PIOMBO (COMBINAZIONI COLL'OSSIGENO).

MINIO (sin. *Mennig*) (chim. min.). — Sesquiossido di piombo che accompagna soventi, quantunque in piccole quantità, gli altri minerali di piombo, e dei quali non è altrimenti che un prodotto di alterazione: si trova allo stato polverulento di un bel color rosso gialliccio vivo, e possiede tutti i caratteri del minio che si prepara in gran copia artificialmente.

MIOSINA (chim. gen.). — Nome dato da Kuhne ad una materia albuminoide diversa dalla sintonina e che si riscontra nel tessuto muscolare dopo la coagulazione che accompagna la rigidità cadaverica.

Quella parte dei muscoli che sono contenuti nel sarcolemma soggiacciono dopo la morte ad una modificazione, per cui si manifesta detta rigidità. Il freddo la ritarda, di modo che, sottoponendo i muscoli ad un raffreddamento prolungato, possono dopo lo sgelto riprendere la morbidezza e le altre proprietà che lor sono speciali. Gli animali a sangue freddo, ad

esempio i ranocchi, diventano rigidi lentamente dopo la morte, onde sono più appropriati per la preparazione del liquido dal cadavere, ad ottenere il quale Kuhne raccomanda il processo seguente.

Si fa uscire il sangue dall'animale quanto più compiutamente è possibile, espellendone le ultime porzioni con iniettare nell'aorta una soluzione debole di sale marino, contenente 100 p. di acqua e $\frac{1}{2}$ p. del sale. Si tolgono i muscoli dal cadavere, si dibattano in una soluzione di sale raffreddata a 0° per togliere un poco della linfa che li bagna, s'involgono in pannolana, e si tengono a temperatura di -7° , finchè si possono frangere con un coltello raffreddato. È un'operazione la quale non riesce se non col mezzo di un freddo rigoroso. Si devono macinare i pezzetti dei muscoli in mortaio mantenuto pur freddo, indi si chiudono in sachetto di pannolana e si sottopongono allo strettoio a temperatura dell'aria ambiente. Nello sgelare forniscono un liquido a 0°, che si filtra per carta in imbuto circondato di sale e ghiaccio. Il feltro si ostruisce rapidamente, per cui torna necessario di rinnovarlo con frequenza. Si ha per tal modo un liquido scioloposo, opalescente, lievemente colorato di giallo, di reazione alcalina, che alla temperatura ambiente si coagula come il sangue, coagulazione che si può accelerare dibattendolo: costituisce il plasma.

Per conseguire poi la miosina pura, che è quella che forma il coagulo, si fa cadere a gocce a gocce il plasma dei muscoli nell'acqua distillata, procurando che il precipitato rimanga suddiviso in globetti disgiunti, che sono di facile lavacro; si dibatte con acqua e si raccoglie sopra un feltro.

La miosina, a somiglianza della fibrina, si raggruppa colla quiete in massa gelatinosa; dibattendola acquista l'aspetto fioccoso, ma non quello di materia fibrosa. Si separa a poco a poco dal liquido muscolare a temperatura di 0°; immediatamente a 40°. L'aggiunta dell'acqua distillata, degli acidi diluisti-

simi, delle soluzioni contenenti da 10 a 20 parti di sale marino la inducono a precipitare.

È insolubile nell'acqua e non ha reazione sulla carta di tornasole. Si scioglie negli alcali e negli acidi non troppo diluiti, come pure nelle soluzioni di sal marino che contengono meno del 10 per 100 del sale. Di questa solubilità si è tratto partito per estrarla dalla carne muscolare, che si macina con acqua contenente il 10 per 100 di cloruro di sodio, poichè vi si discioglie in gran parte. Si protrae il contatto per ventiquattr'ore, si sprema per pannolino, si filtra per carta, e si versa nell'acqua la soluzione gialla e sciolpessa, con che la miosina precipita.

La miosina quand'è sciolta in una soluzione di sale marino si comporta per le sue diverse reazioni a somiglianza del plasma dei muscoli: comincia ad intorbidarsi a 55° e si coagula a 60°; precipita dalle soluzioni stesse, quando si aggiunge un'altra quantità di cloruro di sodio, previamente polverizzato. Decompone l'acqua ossigenata come fa la fibrina.

Quando fu sciolta nell'acido cloridrico molto diluito e si aggiunge immediatamente alla soluzione una certa quantità di carbonato di soda, riprecipita dal liquido; ma se si tarda si trova già trasformata in sintonina.

Il tuorlo d'ovo e il cristallino dell'occhio contengono sostanze che somigliano alla sintonina.

MIRABILITE (chim. min.). Vedi **THENARDITE**.

MIRICICO ALCOLE, $C^{15}H^{32}O$ (chim. gen.). — Fu anche detto idrato di miricile, melissina ed alcole melissico. Fu studiato particolarmente da Brodie.

Si prende la miricina e si tratta colla potassa in fusione a temperatura poco elevata. Si ripiglia il prodotto con acqua, in cui l'alcole melissico rimane suddiviso dandole un aspetto latiginoso; ma basta aggiungervi cloruro di bario o cloruro di calcio perchè si abbia un precipitato che si raccoglie, si lava e si esaurisce con etere. Evaporando la soluzione eterica l'alcole miricico si depono; ma vuol essere purificato, il che si fa facendolo ricristallizzare dall'etere finchè il suo punto di fusione sia a 85°. Si può anche esaurire il precipitato coll'alcole bollente e sciogliere la materia che si depono dall'alcole nel petrolio rettificato.

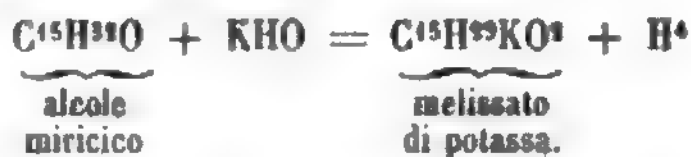
L'acqua madre da cui si depono il prodotto contiene un'altra sostanza ch'è fusibile a 72° e che possiede composizione identica a quella dell'alcole miricico. Brodie suppone che sia un composto di costituzione analoga; trattata colla calce potassata ingenera un acido della formola dubbia $C^{19}H^{38}O^2$.

L'alcole miricico è cristallino, di lucentezza setacea, fusibile a 85°.

Sottoposto alla distillazione secca si sublima inalterato in parte ed in parte si decompone in acqua ed in un idrocarburo solido, il melene o paraffina della

cera, fusibile a 62° (Brodie), ed a 52°,5 (Ettling), o che forse corrisponde alla formola $C^{20}H^{40}$.

Fondendolo colla calce potassata svolge idrogeno e si trasforma in acido melissico, il quale rimane combinato colla potassa:



Fatto agire coll'acido solforico concentrato ingenera un acido solfoconiugato; trattato col cloro ingenera un corpo resinoso, il quale, stando all'analisi, parrebbe corrispondere alla formola $C^{40}H^{84}Cl^{19}O^2$, insieme con altri prodotti di sostituzione.

MIRICINA (chim. gen.). — È una sostanza che fa parte dei componenti della cera delle api, e che rimane indisciolta quando si tratta questa coll'alcole bollente quanto occorre perchè il liquido alcolico dell'ultima bollitura non precipiti coll'acetato di piombo.

La miricina così ottenuta si fonde a 64° e possiede debole odore di cera. Consta principalmente dell'etere palmitico dell'alcole miricico; quando si scioglie nell'etere e si pone ad evaporare il liquido, l'etere palmitico si depono in cristalli piumosi, fusibili tra 71°,5 e 72°, facilmente saponificabili dalla potassa in soluzione alcolica, ingenerando acido palmitico ed alcole miricico.

La miricina grezza saponificata nel detto modo fornisce i nominati prodotti insieme con una piccola quantità di un altro acido, ed una sostanza neutra che somiglia all'alcole cericico. Distillandola a secco dà nascimento a diversi acidi grassi, tra cui predomina l'acido palmitico, e ad idrocarburi liquidi e solidi.

MIRISTICA (chim. gen.). — Genere di piante, dai frutti e dai semi delle quali si ritraggono certe sostanze grasse solide, ed anche materie cerosa. Tra di esse è la *myristica moscata*, dalle cui noci (noci moscate) si ottiene il macis.

MIRISTICA ANIDRIDE $(C^{14}H^{27}O)^2O$ (chim. gen.). — Fu ottenuta da Chiozza e Malerba facendo reagire insieme il miristato di potassa coll'ossicloruro di fosforo, a seconda del processo generale per la preparazione delle anidridi acide.

Ha l'aspetto di una materia grassa, di tessitura lievemente cristallina, fusibile alquanto al di sotto del punto in cui si fonde l'acido miristico. Scaldandola cautamente svolge vapori di odore spiacevole. Trattata colla potassa caustica e bollente si saponifica con lentezza.

Anidride benzo-miristica, o anidride miristico-benzoica, o miristato di benzoile:



Si forma per l'azione del cloruro di benzoile sul miristato di potassa. Cristallizza in laminette di

splendore argentino, e di odore piacevole, fusibili a 38° in un liquido che torna a rassodarsi a 36° . È poco solubile nell'etere.

MIRISTICENE (chim. gen.). — Idrocarburo o terpe-ne della formola $C^{10}H^{16}$, che Gladstone avrebbe ottenuto dalle essenze di noce moscata e di aranci. Wright, sottoponendo a distillazione frazionata l'essen-za di noce moscata fra 167 e 174° , ebbe 70 per 100 di un idrocarburo $C^{16}H^{16}$ (miristicene), col punto di bollitura tra 163 - 174° , contenente tracce di cimene.

Fra 175 e 179° ottenne lo stesso idrocarburo, con più di cimene; per cui il miristicene di Gladstone sarebbe una mescolanza di due idrocarburi.

Fra 212 e 218° raccolse un composto ossigenato $C^{10}H^{16}O$, il miristico di Gladstone; corpo capace di trasformarsi per opera del calore in una modifica-zione polimerica, di aspetto resinoso.

Trattato cogli agenti disidratanti (acido solforico), si converte in cimene; col percloruro di fosforo $PbCl^5$ in un cloruro $C^{10}H^{15}Cl$, di facile sdoppiamento in $C^{10}H^{14} + HCl$.

Quando si tratta il miristicene coll'acido nitrico si ha un prodotto acido della formola $C^{10}H^{16}O^{16}$, dopo che fu seccato a 100° , ed avente proprietà che so-migliano a quelle dell'acido camforesinico.

Dall'essenza di aranci si ritrae un idrocarburo, l'esperidene, che bolle costantemente a 178° (corretto), oltre a 3 per 100 di un olio ossigenato, uguale al miristolo, tranne che possiede odore diverso.

L'esperidene non ingenera cimene quando si fa agire coll'acido solforico, né ingenera acido terafta-lico. È convertito negli acidi acetico e carbonico da un misto di acido solforico e di bicromato di potassa, che ne producono pure una tenue quantità di un liquido isomero della canfora, che bolle a 210° . Trasformandolo in dibromuro dà origine facilmente a cimene.

MIRISTICO ACIDO, $C^{14}H^{22}O^2$ (chim. gen.). — Fu scoperto da Playfair, ed ottenuto in istato puro da Heintz. Si riscontra in istato di gliceride nel burro di noce moscata, nella cera o grasso di otoba, nel pane di dika, ove è in proporzione ragguardevole. Nel pane di dika costituisce la metà degli acidi grassi contenuti. Fu pure trovato in tenue propor-zione nell'olio di cocco, nel burro comune, nell'olio di crotontiglio e nello spermaceti, ivi unito coll'e-tale od un corpo analogo. Heintz e Scharling lo avrebbero prodotto artificialmente facendo agire la calce potassata sull'etale.

Si prepara per diverse maniere, a seconda della sostanza su cui si deve agire.

Per ottenerlo dallo spermaceti Heintz si vale di un processo applicabile eziandio per gli altri acidi grassi: si saponifica il bianco di balena (10 p. sciolte in 3 p. di alcoole) con potassa caustica (4 p. e mezzo)

sciolta pure nell'alcoole, e facendo bollire per qualche tempo; si precipita il liquido con soluzione di clo-ruro di bario, e si sprema a caldo; si sottopone a pressione più forte, in torchio scaldato, il residuo caldo ancora. Si bagna con alcoole caldo e si sprema di nuovo; si distillano i liquori alcolici, si tratta con etere ciò che rimase di fisso dalla distillazione, e si mesce quello che non si scioglie nell'etere al sapone baritico che fu precipitato col cloruro di bario e che rimase dalle spremiture replicate.

Si stempra il sapone baritico nell'acqua, si ag-giunge acido cloridrico diluito e si fa bollire finché apparisca uno strato oleoso soprannuotante, perfetta-mente chiaro; si lascia raffreddare, si separa dal liquido la focaccia degli acidi grassi che si solidifi-carono, si fa disciogliere nell'alcoole caldo, il quale raffreddando depone una parte degli acidi palmitico e stearico cristallizzati, che si raccolgono, si sotto-pongono a pressione dapprima da soli, indi dopo averli bagnati con alcoole, e questo per più volte, con che si ha nel liquido alcolico il totale degli acidi miristico e laurico disciolti, con una parte di acido palmitico e di acido stearico.

Mescolate le soluzioni alcoliche, si scaldano e si aggiunge una soluzione acquosa e concentrata di acetato di magnesia, tanto da precipitare $\frac{1}{10}$ all'in-circa degli acidi grassi. Si lascia raffreddare e si rac-coglie su feltro il precipitato; al liquido filtrato si aggiunge una nuova quantità di acetato di magnesia uguale alla precedente, e si ripete lo stesso tratta-mento, neutralizzando coll'ammoniaca l'acido acetico libero, ripetendo la stessa operazione finché coll'ace-tato di magnesia non si ottiene precipitato, neppure quando l'ammoniaca è in eccedenza. Per tale ma-niera si hanno 19 precipitati, ciascuno dei quali è fatto bollire separatamente col mezzo dell'acido clo-ridrico diluito, con che gli acidi grassi sono resi li-beri. Si determina il punto di fusione di ciascuna delle mescolanze degli acidi grassi, e si mescolano quelle porzioni le quali hanno il punto di fusione poco diverso, e che si assomigliano nel modo di so-lidificarsi. Facendo ricristallizzare più e più volte dall'alcoole ciascuna porzione degli acidi grassi otte-nuti, e determinando ogni volta il punto di fusione dei cristalli che si formano, si raggiunge finalmente un termine in cui il prodotto può essere conside-rato puro. I contrassegni per la purezza si hanno da ciò: 1° che i cristalli dell'acido grasso conservano costante il punto di fusione quand'anche si fecero ricristallizzare più volte; 2° che nel solidificarsi si apprendono in isquamette cristalline; 3° che con precipitazioni parziali delle loro soluzioni alcoliche, precipitazioni operate coll'acetato di magnesia, si ottengono prodotti aventi un punto uguale di fu-sione. Quando poi si tratta di preparare l'acido mi-ristico è specialmente necessario di ridisciogliere le

single cristallizzazioni nell'alcole, e sottoporre a precipitazioni frazionate i liquidi alcolici, esaminando i sali magnesici così ottenuti.

Heintz, procedendo come fu esposto, dai primi sei precipitati coll'acetato di magnesia ottenuto dalla prima soluzione alcolica ebbe sei porzioni di acidi grassi misti, coi punti di fusione variabili tra $42^{\circ},7$ e 45° , che sottopose a replicate cristallizzazioni dall'alcole, ma d'onde non ebbe che una mescolanza degli acidi palmitico e stearico.

Precipitando l'acqua madre delle prime nove cristallizzazioni sette volte frazionatamente coll'acetato di magnesia, ottenne dalla prima, seconda e terza precipitazione un prodotto che, fatto ricristallizzare otto o nove volte dall'alcole, risultò di acido palmitico puro o quasi puro. Dal quarto e dal quinto precipitato sottoposti a cristallizzazione dall'alcole per sette volte, dal sesto e dal settimo ricristallizzati per quattro volte ebbe l'acido miristico, col punto di fusione a $53^{\circ},7$ e cogli altri contrassegni di purezza.

I rimanenti acidi grassi delle prime precipitazioni coll'acetato di magnesia, divisi in due parti, diedero quanto segue: il settimo e l'ottavo fornirono una mescolanza di acido palmitico e di acido miristico; il nono e gli altri fino al decimosettimo contenevano pure acido miristico in mescolanza; ma, fatti ridisciogliere nell'alcole e replicando le cristallizzazioni, ed aggiunta all'acqua madre una piccola quantità di acetato di barita, produssero un lieve precipitato. Filtrando il liquido alcolico e mescolandolo con acqua, depose nel raffreddare cristalli fusibili a $53^{\circ},8$, d'onde per nuova cristallizzazione si ridussero in acido miristico puro. Finalmente i precipitati decimottavo e decimonono diedero dopo quattro ricristallizzazioni una nuova quantità di acido miristico.

Lo spermaceti ne fornisce una tenue proporzione, e fu coll'osservare grandi diligenze che Heintz riuscì a conseguire l'acido scevro assolutamente di altri acidi grassi.

Quando si estrae dal burro di vacca, si comincia dalla saponificazione del burro, e poi si decompone il sapone, indi si fanno bollire con acqua gli acidi grassi liberi affine di espellere quelli che sono volatili; si convertono in sali di piombo, che si trattano con etere affine di sciogliere l'oleato di piombo. Si decompone il sapone di piombo che non si sciolse nell'etere, si fanno sciogliere nell'alcole gli acidi grassi così ottenuti, e si sottopongono a distillazioni frazionate. Si mettono a parte quelle porzioni che sono fusibili tra 56 e 57° , e si trattano le acque madri alcoliche coll'acetato di magnesia, frazionatamente; l'acido miristico si trova negli ultimi precipitati, da cui si ha puro abbastanza, per via delle cristallizzazioni frazionate, eliminando all'occorrenza le parti più precipitabili, coll'acetato di barita.

Oudemans saponificò il pane di dike e ne sotto-

pose gli acidi grassi a cristallizzazioni frazionate; ne ottenne acido miristico mediante replicate cristallizzazioni nell'alcole. Siccome le acque madri alcoliche contengono acido miristico insieme con acido laurico, perciò, sottoponendole a precipitazioni frazionate coll'acetato di magnesia, forniscono acido miristico, quando si separa la magnesia, e si fanno cristallizzare frazionatamente gli acidi misti, dall'alcole, finchè il punto di fusione sia stabile a $53^{\circ},8$.

Playfair dal burro di noce moscata estrasse la miristina, e da questa l'acido miristico, ma non puro, dacchè era fusibile a $49^{\circ},8$, decomponendola con una liscivia di potassa concentrata, lavando il sapone più volte con soluzione concentrata di sale marino, decomponendo coll'acido cloridrico la soluzione bollente del miristato potassico, lavando il prodotto coll'acqua e facendolo ricristallizzare dall'alcole.

Uricoschea ebbe pure acido miristico dal grasso di otoba, saponificandolo, sciogliendo nell'alcole gli acidi grassi ritratine, d'onde l'acetato di magnesia precipita miristato puro della stessa base. Ne rimane in soluzione acido oleico.

L'acido miristico cristallizza in laminette bianche e splendenti, che somigliano a quelle dell'acido palmitico. Si fonde a $53^{\circ},8$, e nel raffreddare si concretizza in squamette cristalline. È perfettamente insolubile nell'acqua, solubile nell'alcole bollente, il quale raffreddando lo deponde cristallizzato; solubilissimo nell'etere. Possiede reazione acida.

Sottoponendolo a distillazione secca, si sublima in parte inalterato, mentre per altra parte si decompone. Fatto bollire coll'acido nitrico si trasforma in prodotti solubili, con sviluppo di vapori rutilanti, mentre una parte resta indisciolta che sembra acido miristico indecomposto. Distillando a secco il miristato di calcio si ottiene miristone (Overbeck). Distillando una mescolanza di miristato e di formiato di calcio si ottiene un olio di odore sgradevolissimo, che deponde una piccola quantità di materia solida, la quale purificata con cristallizzazioni replicate, fornisce squamette bianche, che contengono più di carbonio che non apparterebbe all'aldeide miristica (Limpriht).

Scaldando il miristato di potassio con ossicloruro di fosforo, s'ingenera l'aldeide miristica; con cloruro di benzoile, ha nascimento l'anidride benzo-miristica (Chiozza e Malerba).

Marasse ottenne l'acido miristico coll'acido stearico $C^{18}H^{32}O^2$, fondendolo con potassa in eccedenza, ma procurando che non ne succedesse la decomposizione totale.

Miristati. — L'acido miristico è monobasico. I miristati alcalini non sono decomponibili dall'acqua con formazione di miristati acidi insolubili, ed in ciò somigliano agli stearati.

Miristato di potassa, $C^{14}H^{27}O^2.K$. — Si prepara facendo digerire l'acido miristico con una soluzione di carbonato di potassa. Si evapora a secco, e si tratta coll'alcole assoluto il residuo, in cui si scioglie il miristato alcalino. È un sapone bianco e cristallino, solubile facilmente nell'acqua e nell'alcole, insolubile nell'etere.

Miristato di soda, $C^{14}H^{27}O^2.Na$. — Quando si aggiunge ad una soluzione bollente di carbonato di soda, privo di solfato e di cloruro, una soluzione alcolica bollente di acido miristico, ed in eccedenza, si evapora interamente a secco, in bagno maria, si ripiglia il residuo con alcole bollente ed assoluto, indi si filtra a caldo, la soluzione filtrata si rappiglia, nel raffreddarsi, in gelatina, la quale si liquefa scaldandola. Si mesce con acqua in proporzione di un ottavo dell'alcole adoperato, con che se ne ha un'acqua madre, in cui rimangono sciolti i sali estranei. Solidificandolo di nuovo, e sottoponendolo allo strettio, si ottiene puro (Heintz).

Miristato di barita, $(C^{14}H^{27}O^2)^2Ba$. — Si ottiene decomponendo il miristato di potassa col cloruro di bario, oppure precipitando una soluzione alcolica di acido miristico coll'acetato di barita in soluzione acquosa e bollente. Si può anche sciogliere l'acido miristico nell'ammoniaca, e precipitarlo col cloruro di bario.

Ha l'aspetto di una polvere perlacea, leggerissima, formata di pagliuole microscopiche, pochissimo solubili nell'acqua e nell'alcole, e che volendola fondere si decompone.

Miristato di magnesia, $(C^{14}H^{27}O^2)^2Mg$. — Si forma mescolando una soluzione alcolica di acido miristico, a cui si aggiunse ammoniaca in eccedenza, con una soluzione acquosa di cloruro di ammonio, indi con solfato di magnesia. Si ottiene un precipitato che si lava con acqua.

È una polvere leggiera, composta di aghetti microscopici, che si agglomera col calore, diventa trasparente a 140° , semifluida a 150° , e si decompone a temperatura più elevata senza fondersi totalmente. Seccato all'aria contiene $1\frac{1}{2}$ molecola di acqua.

Miristato di rame, $(C^{14}H^{27}O^2)^2Cu$. — Si depone da una mescolanza di miristato di soda e di solfato di rame.

È un precipitato verde, azzurrognolo, leggerissimo, e che risulta di aghetti microscopici. Imbruna di colore scaldandolo verso 100° , e si raggruma prima di fondersi.

Miristato di piombo, $(C^{14}H^{27}O^2)^2Pb$. — Si fa una soluzione alcolica debole di miristato di soda, e si tratta col nitrato di piombo. Ne risulta una polvere bianca e leggera, non cristallina, fusibile tra 110 e 120° in un liquido incolore, il quale si rassoda nel raffreddare in una massa opaca, non cristallina.

Quando si scalda per più giorni miristina con sot-

toacetato di piombo, ne risulta una polvere bianca, pesante, insolubile nell'acqua, la cui composizione corrisponde alla formola



Miristato di argento, $C^{14}H^{27}O^2.Ag$. — Si prepara per doppia decomposizione tra il miristato di soda ed il nitrato di argento.

È una polvere bianca, leggiera, amorfa, che si fa grigiognola alla luce, e si decompone oltre 100° senza che si fonda. È solubile nell'ammoniaca, d'onde cristallizza in grossi cristalli trasparenti per evaporazione spontanea.

Etere miristico o miristato di etile, $C^{14}H^{27}(C^2H^5)O^2$. — Quando si fa passare una soluzione di gas cloridrico secco in una soluzione calda di acido miristico, fatta nell'alcole assoluto, si depone un prodotto oleoso per raffreddamento, che si deve lavare con alcole freddo, e poi farlo sciogliere in un poco di alcole caldo. Separando il primo strato di materia oleosa che si depone nel raffreddare, e poi sottoponendolo ad un freddo forte, depone l'etere miristico in cristalli grossi, duri, fusibili facilmente, da cui si decanta l'acqua madre (Heintz). Sono solubili facilmente nell'alcole caldo e nell'etere.

Playfair trovò che l'etere miristico ha una densità di 0,864.

Miristato di glicerile. Vedi MIRISTINA.

MIRISTICO ALCOLE, $C^{14}H^{29}.OH$ (chim. gen.). — Stando ad Heintz, sussisterebbe, insieme coll'alcole cetilico, nello spermaceti. Fu detto anche *metale*.

Quando si saponifica il bianco di balena si ottengono etile grezzo ed un sapone misto degli acidi palmitico, stearico, laurico e miristico; l'etale fatto cristallizzare più volte dall'alcole, si separa puro, mentre l'alcole miristico insieme con altri omologhi rimane nell'acqua madre alcolica in piccola quantità. Trattando replicatamente con potassa alcolica ed acqua il misto delle acque madri, si tolgono gli acidi grassi, ed il residuo scaldato tra 275 e 280° con calce potassata svolge idrogeno, e si hanno gli acidi miristico, stearico, palmitico e laurico, derivanti dagli alcoli rispettivi.

MIRISTILE (IDRURO DI) $C^{14}H^{30}=C^{14}H^{29}.H$ (chim. gen.). — Fu trovato da Pelouze e Cahours nei petrolii americani. È un liquido incolore, limpidissimo, di odore terebintinaceo, e che bolle tra 236 e 240° . La densità del suo vapore fu riscontrata, rispetto all'aria, uguale a 7,019; la teoria conduce a 6,974.

Non è intaccato a freddo dal bromo, dall'acido solforico e dall'acido nitrico fumante. Reagisce col cloro dando nascimento a prodotti di sostituzione.

MIRISTINA (chim. gen.). — È il miristato di glicerile, $C^{14}H^{26}O^4=(C^{14}H^{27}O^2)^3.(C^2H^5)''$. Quando le noci moscate furono sottoposte al vapore dell'acqua bollente e spremute fra piastre calde di uno

strettoio, forniscono quella materia grassa e solida che è detta burro di noci moscate, il quale si compone di un grasso solido cristallizzabile che è la miristina, e di un prodotto oleoso, liquido, che non fu peranco bene esaminato.

Per separare la miristina dall'olio liquido, si fa digerire il burro di noci moscate nell'alcole di concentrazione ordinaria; la miristina rimane indisciolta e galleggiante. Si fa sciogliere nell'etere bollente; si raccoglie la parte che cristallizza per raffreddamento, e si sprema fra carta bibula, poi si ridiscioglie nel detto veicolo, si fa ricristallizzare, spremesi di nuovo, e si ripetono le operazioni tanto quanto occorre perché divenga fusibile a 31°.

La miristina preparata come si disse è cristallina e di un lucido setaceo. Si scioglie in qualsivoglia proporzione nell'etere bollente, meno nell'alcole pure bollente; non si scioglie nell'acqua. Digerita in bagno maria con acetato basico di piombo forma miristato di piombo insolubile e glicerina che rimane sciolta nell'acqua.

Deriva da tre molecole di acido miristico e da una molecola di glicerina, con sottrazione di tre molecole di acqua: $C^{45}H^{86}O^6 = 3C^{14}H^{28}O^3 + C^3H^5O^3 - 3H^2O$. I grassi dei frutti della *myristica officinalis* e della *myristica sebifera* posseggono proprietà somiglianti a quelle del burro di noce moscata.

MIRISTONE, $C^{27}H^{54}O = C^{14}H^{27}O.C^{13}H^{27}$ (chim. gm.). — Overbeck l'ottenne distillando il miristato di calce in piccole quantità per volta, ed a temperatura gradatamente crescente. Si purifica facendolo cristallizzare più volte dall'alcole assoluto, e decolorandolo col carbone animale.

Il miristone è l'acetonio dell'acido miristico. Cristallizza in pagliette perlacee, scolorite, insipide ed inodore, e che si elettrizzano per confricazione. Si fondono a 75°, e nel raffreddare la materia fusa si ripiglia in massa raggiata.

Non forma combinazioni coi bisolfiti alcalini.

MIRONICO ACIDO, $C^{10}H^{12}AzS^2O^{10}$ (chim. gen.). — Acido organico, di composizione complessa, che si riscontra in istato di sale potassico nei semi della senapa nera, e che in contatto colla mirosina dà nascimento all'essenza di senapa.

Fu scoperto da Bussy; Thielau ne mise in dubbio l'esistenza, che venne poscia resa certa dalle indagini di Ludwig e Langa, non che da Will e Koerner. Winckler lo trovò puranco nel rafano.

Si prepara da prima il mironato potassico prendendo un chilogrammo di senapa nera, non ispremuta per estrarne l'olio grasso, e si fa bollire con un litro e mezzo, od anche meno, di alcole della densità di 80 ad 85 centesimali, operando in pallone di vetro, posto in bagno maria, finché una quarta parte dell'alcole sia dissipata: si decanta il liquido, si raccoglie la parte indisciolta, si sprema e si sottomette

di nuovo al suddetto trattamento. La focaccia che ne risulta, del peso di 660 a 670 grammi, dev'essere ben seccata e polverizzata e poi fatta digerire per 12 ore con 3 p. di acqua fredda. Si sprema e si ripiglia il residuo della spremitura con altre 2 p. di acqua. Si uniscono le soluzioni alcoliche, si aggiunge un poco di carbonato di barite, e si evaporano a consistenza sciolpessa. Si scalda ad ebollizione il residuo con 1 litro ad 1,5 litri di alcole di 85 centesimali, e si tratta con un altro litro di alcole ciò che non si sciolse. Si lasciano in quiete i due liquidi alcolici; si filtrano dopo 24 ore; se n'espelle l'alcole per distillazione e si distribuisce il residuo della distillazione su piatti, in cui si lascia a cristallizzare. A termine di alcuni giorni si depose il mironato di potassa, che si stempera in alcole di 75 centesimali e si sprema per tela batista. Ciò che rimase indisciolto si fa sciogliere e cristallizzare più volte nell'alcole di 84 a 90 centesimali, con che si ottengono da 5 a 6 grammi di mironato potassico puro: ne rimane una certa quantità nelle acque madri, di cui si trae partito per preparare il cianuro di allile.

Per avere poi l'acido mironico libero, si fa mescolanza di 100 p. di mironato di potassa e di 38 p. di acido tartarico, ambedue in soluzioni acquose, poi si evapora il liquido fino a secco, e si tratta coll'alcole il residuo, in cui si scioglie l'acido mironico. È meglio ancora trasformare in sale baritico l'acido mironico, facendolo digerire col carbonato di barite, far cristallizzare il mironato baritico, scioglierlo nell'acqua e poi decomporlo coll'acido solforico in quantità sufficiente per precipitare tutta la base. Se ne ha una soluzione acquosa e scolorita, che si evapora, concentrandola a sciloppo.

L'acido mironico forma uno sciloppo incristallizzabile, incolore, inodore, di sapore acido ed amaro, che arrossa fortemente il tornasole, si scioglie nell'alcole ed è insolubile nell'etere. Pel calore si scompone, convertendosi in parecchi prodotti volatili. Facendone bollire la soluzione acquosa diluita, svolge acido solfidrico. Colla mirosina si sdoppia, ingenerando essenza di senape.

Mironati. — I mironati sono sali solubili nell'acqua, compreso quello di barite, ed eccettuato quello di piombo e il mercurioso; i mironati di potassa, di soda, di ammoniaca e di barite sono cristallizzabili.

Mironato di potassa, $C^{10}H^{12}AzS^2O^{10}.K$. — Sciolto nell'alcole, e fatto cristallizzare da esso, si depone in aghetti uniti in gruppi come la vavillite; quando cristallizza da una soluzione acquosa è in prismi brevi, trasparenti, di splendore vitreo e di forma rombica. È inodoro, di sapore fresco ed amaro, solubilissimo nell'acqua, poco solubile nell'alcole diluito, solubile appena nell'alcole assoluto, insolubile nell'etere, nella benzina e nel cloroformio. Non agisce sulla luce polarizzata, e si comporta come un sale

neutro alle carte reattive. Non contiene acqua di cristallizzazione, e per la composizione corrisponde ad una molecola di glucoso, una molecola di solfo-cianato di allile, ed una di bisolfato di potassa, come dell'equazione



Stemperando mirosina nella soluzione acquosa del mironato, ovvero con una soluzione acquosa e recente di senape bianca, il liquido s'intorbida in breve tempo, acquista reazione acida, e svolge l'odore di senapa. Nel liquido lattiginoso si riscontra acido solforico, materia zuccherina, solfo libero e sospeso, d'onde gli viene l'aspetto emulsivo. Fu sperimentato se l'emulsione, l'estratto acquoso di mandorle dolci, il lievito di birra e la scialiva agiscano su di esso come fa la mirosina, e fu riconosciuto che non vi producono effetto.

Bollito con un poco di acqua di barite dà nascimento a solfato baritico e ad essenza di senapa. Col l'acqua di barite a freddo perde la metà del solfo, mentre rimane nel liquido un composto solubile, precipitabile dai sali di piombo, e facilmente decomponibile in glucoso ed in essenza.

Quando si pone il mironato di potassa in contatto con una liscivia di potassa caustica della densità di 4,28 succede svolgimento di calore; il liquido sobbolle, svolge l'odore di essenza, del cianuro di allile e di ammoniaca. Fatto reagire collo zinco e l'acido cloridrico manifesta idrogeno solforato; e basta pur anco la bollitura coll'acido cloridrico perchè si produca idrogeno solforato, quantunque più lentamente. Il liquido contiene in allora dello zucchero, del sale ammoniacale, e la metà del solfo dell'acido mironico in istato di acido solforico.

Una soluzione acquosa di mironato di potassa scaldata in recipiente chiuso, tra 110° e 120° fornisce solfo, acido solforico, idrogeno solforato e cianuro di allile; questi due ultimi quali prodotti secondarii. E dacchè nella fermentazione del mironato di potassa succede separazione di solfo libero, Will suppose che nell'essenza di senapa debba riscontrarsi cia-

nuro di allile, oltre al solfo-cianato, come in effetto fu dimostrato dall'esperienza. Questo cianuro di allile differisce da quello che s'ingenera per la reazione tra il cianuro di argento e l'ioduro di allile.

La materia zuccherina che deriva dallo adoppamento del mironato di potassa è identica collo zucchero d'uva.

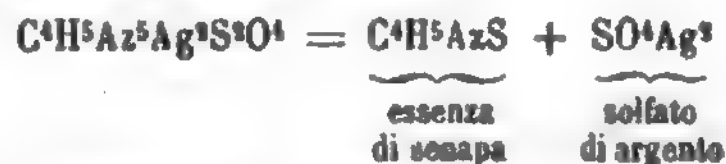
Mironato di barite, $(C^{10}H^{13}AzS^2O^{10})^2Ba$. — Si prepara trattando il mironato di potassa coll'acido tartarico in soluzione, indi aggiungendo alcole assoluto, poi digerendo l'acido mironico che rimane nel liquido, col carbonato di barite.

Cristallizza in laminette facilmente solubili, che si fanno lattiginose stando all'aria e sono decomposte dal calore svolgendo essenza di senapa e lasciando un residuo di solfato di barite.

Mironato di piombo. — Quando si mesce una soluzione di mironato di potassa con altra di acetato neutro di piombo, si ha un precipitato bianco gialliccio, decomponibile dal calore con sviluppo di essenza di senapa. È solubilissimo nell'acido acetico e contiene tutti gli elementi dell'acido mironico.

Mironato mercurioso. — Col mironato di potassa ed il nitrato mercurioso si forma un precipitato bianco giallognolo che si decompone a caldo, svolgendo essenza di senapa.

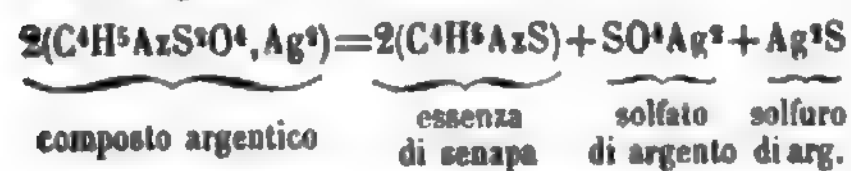
Mironato di argento. — Per la mescolanza del mironato di potassa e del nitrato di argento non si ottiene il mironato di questo metallo, ma un composto speciale, che ha l'aspetto di un precipitato bianco e caseoso, mentre il liquido si fa acido in conseguenza di acido nitrico divenuto libero. Tale precipitato, lavato e seccato sotto campana con acido solforico, e sottoposto all'analisi, diede cifre corrispondenti alla formola



La reazione per la quale si produce il composto argenteo è tale che vi ha decomposizione dell'acido mironico e separazione di zucchero d'uva, con formazione di nitrato di potassa e di acido nitrico libero, a norma dell'equazione:



Scaldando a secco il composto argenteo o con acqua si adoppia in essenza di senapa, in solfato ed in solfuro di argento:



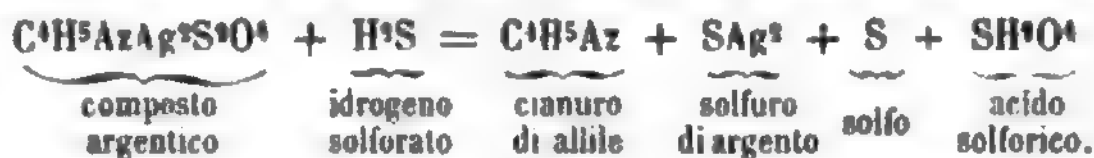
È decomposto dal solfuro e dal cloruro di bario, non

che dallo zinco, con formazione di essenza di senapa. Trattandolo a freddo coll'acido cloridrico si depone cloruro di argento, e il liquido contiene metà del solfo in istato di acido solforico libero, senza che succeda sviluppo d'idrogeno solforato o di essenza di senapa.

Stemperandolo in acqua copiosamente, o trattato con una corrente d'idrogeno solforato, fornisce una molecola di solfuro di argento ed 1 atomo di solfo.

Feltrando il liquido acidissimo, vi si riscontra metà del solfo dell'acido mironico, in istato di acido solforico; sottoponendolo a distillazione frazionata, for-

nisce uno strato oleoso che galleggia sull'acqua, che passò nella distillazione, e la cui composizione corrisponde a quella del cianuro di allile:



L'acqua madre del mironato di potassa, quando bollita col carbonato di barita, feltrata e indi precipitata a freddo col nitrato di argento, dopo essere stata acidulata coll'acido nitrico, serve acconciamente per preparare il composto argentario, d'onde si può ottenere il cianuro di allile.

MIROSSILICO ACIDO (chim. gen.). — Nome dato da Plantamour al prodotto di reazione acida che si forma decomponendo la cinnameina colla potassa alcolica. Probabilmente è acido benzoico impuro.

MIROSSILO (sin. *Myrosilon Pereira*) (chim. gen.). — È l'albero da cui si ritrae il balsamo del Perù, dalla corteccia del quale geme una gommoresina, la quale fu analizzata da Attfield, che vi trovò:

Materia resinosa	77,4
Gomma somigliante alla gomma arabica	17,1
Fibra legnosa	1,5
Acqua	4,0
Olio essenziale	indeterm.

Questa gommoresina è incristallizzabile, solubile parzialmente nell'alcole, e la tintura alcolica arrossa lievemente il tornasole. È di natura interamente diversa dal balsamo che si ottiene dai frutti della stessa pianta.

MIROSINA (chim. gen.). — Nome che fu dato al fermento solubile contenuto nei semi della senapa nera e della bianca, possedente la proprietà di sdoppiare il mironato di potassa, d'onde la formazione dell'olio essenziale od essenza di senape.

Altri semi di crocifere la contengono, quali il *raphanus sativus*, la *brassica napus*, la *brassica oleracea* e la *campestris*, l'*alliararia officinalis*, il *cheiranthus cheiri*, la *draba verna*, la *cardamina pratensis*, la *cardamine amara* ed il *thlaspi arvense*.

Per prepararla si polverizza la senapa bianca e si esaurisce con acqua fredda; si feltra, si evapora a sciollo, tenendo la temperatura a circa 40°; si precipita il liquido sciolloso con una quantità bastevole di alcole, non troppa; si lava con alcole il precipitato; si lascia svanire la parte alcolica e si ridiscioglie nell'acqua. La soluzione acquosa si concentra, riducendola a secco, a blando tepore, non oltrepassando i 40°.

La mirosina somiglia agli albuminoidi; incenerendola lascia un residuo di solfato di calce. In soluzione acquosa è coagulabile dal calore e dall'acqua, perdendo ad un tempo il potere di sdoppiare il mironato di potassa; ma recupera la qualità perduta

quando si tiene immersa nell'acqua per ventiquattro a trentasei ore. Posta in contatto dell'amigdalina non la decompone.

La soluzione acquosa di mirosina è trasparente, gommosa, e spumeggia quando si dibatte (Bussy e Winckler).

MIROSSOCARPINA, $C^{12}H^{20}O^4$ (chim. gen.). — Stenhouse estrasse questo principio da un balsamo bianco derivante da una specie di *myrospermum* che cresce nei dintorni di Sansonate nell'America centrale.

Facendo digerire questo balsamo nell'alcole di concentrazione ordinaria, vi si scioglie in gran parte; la soluzione alcolica depone gradatamente grossi cristalli di mirossocarpina misti con una resina. Si fanno purificare ricristallizzandoli dall'alcole con carbone animale.

Cristallizza in prismi schiacciati voluminosi, scoloriti, duri, splendidi, che appartengono al sistema ortorombico. Il rapporto fra gli assi = 1 : 0,9363; 0,7553. Gli angoli $mm = 102^\circ 12'$; $a'p = 127^\circ 4'$; $c'p = 137^\circ 7'$.

È insolubile nell'acqua, solubilissima nell'alcole caldo e nell'etere, insipida, neutra alle carte colorate. Si fonde a 115° e rimane in una massa vetrosa e trasparente senza indizi di cristallizzazione; tuttavia si ridiscioglie nell'alcole bollente, da cui si depone di nuovo cristallizzata. Scaldandola molto al di sopra del punto di fusione fornisce un prodotto sublimato, acido acetico in abbondanza ed una resina incristallizzabile.

Non si combina né cogli acidi né cogli alcali, e non è alterata dalla potassa bollente. Trattata coll'acido nitrico bollente si converte a poco a poco in acido ossalico ed in una resina che non cristallizza; col cloro e il calore si trasforma similmente in una resina amorfa.

MIRRA (chim. gen.). — Gommoresina, il cui uso in qualità di aroma e di medicamento risale alla più alta antichità. Nell'*Esodo* è indicata col nome di *mur*, come la più squisita delle sostanze aromatiche che dovevano comporre l'olio santo; i Greci la chiamavano *smirna* o *mirra*.

Trasuda da una pianta, od arbusto spinoso, che cresce nell'Arabia e nell'Abissinia, il *balsamodendron myrra*.

È in forma di lagrime pesanti, di volume diversissimo, rossigne, irregolari, quasi efflorescenti alla superficie, semitrasparenti, fragili, brillanti e quasi

oleose nella frattura. I pezzi più grossi hanno linee o righe opache e giallognole, semicircolari, che paiono derivare da una dissecazione meno perfetta, paragonabili a segni di unghia, d'onde il nome di mirra unguiculata a tale varietà.

Possiede sapore amaro, acre, aromaticissimo, ed un odore forte, aromatico e suo speciale. Si scioglie nell'alcole, e l'estratto alcolico, distillandolo con acqua, fornisce un olio essenziale, mentre contiene sali minerali, una materia gommosa, due resine, solubili nell'etere e solubili differentemente nell'alcole.

Brandes, Braconnot e Ruickholdt fecero l'analisi della mirra e ne ottennero i risultati seguenti:

	Braconnot	Brandes	Ruickholdt
Resina	23,0	27,8	44,76
Olio volatile	2,5	2,6	2,18
Gomma	46,0	54,4	40,82
Mucilagine	12,0	9,3	„
Sali di potassa (acetato, solfato, malato)	„	1,4	7,51
Impurezze ed acqua	„	1,6	„
Perdita	16,5	2,9	1,45
	100,0	100,0	96,72

La soluzione alcolica di mirra quando fu concentrata depone nel raffreddare una resina leggera, simile alla trementina, solubile nell'etere, lievemente solubile nella potassa caustica, e che colora di un rosso violaceo l'acido nitrico e l'acido acetico. Un'altra resina che pure contiene fu chiamata mirrina ed è più solubile nell'alcole della precedente (vedi MIRRINA).

Col nome di mirra dell'India i droghieri vendono il bdellio dell'India, sostanza in masse nerastre, di frattura ora lucida ora opaca, che sembra trasparente vista contro la luce, di sapore amarissimo ed acre, a cui si accompagna un lieve aroma di mirra, oppure un sentore terebintinaceo.

Si conoscono pure un'altra specie di falsa mirra, che è in grosse lagrime, di colore giallastro, di sapore amaro, che produce un senso forte di acredine in gola, e poco trasparente.

Probabilmente derivano da diverse specie di balsamodendron.

MIRRINA (chim. gen.). — Una delle resine della mirra, ed è quella che rimane sciolta nell'alcole, allorchando si concentrò per distillazione la tintura di mirra, tanto che si deponesse la resina meno solubile.

Possiede l'odore della mirra; si fonde tra 90 e 95°; è solubile nell'etere. Scaldata per alcune ore a 168° svolge vapori acidi e lascia un residuo di colore rosso bruno, trasparente, inodoro, insipido, solubile nell'alcole e nell'etere, insolubile nella potassa

fredda, solubile alquanto nella potassa bollente. Colore di violaceo l'acido nitrico freddo e si scioglie in rosso bruno nell'acido solforico. Contiene 74,78 per 100 di carbonio, 8,06 d'idrogeno e 17,16 di ossigeno.

MIRROLO (chim. gen.). — È l'olio essenziale che si estrae distillando con acqua la tintura alcolica di mirra. Possiede colore gialliccio, è denso, di odore pungente e di sapore acre; si addensa di più ed imbruna stando all'aria; si scioglie nell'alcole e nell'etere; l'acqua ne precipita dalla tintura alcolica coll'aspetto di un'emulsione gialliccia, acida al tornasole. L'analisi dimostrò che contiene 79,61 per 100 di carbonio, 10,43 d'idrogeno, 9,96 d'ossigeno.

Gladstone esaminò l'olio essenziale ricavato dalla mirra per diretta distillazione coll'acqua. Era vischioso, di colore verde scuro, bollente a circa 266°, svolgendo un olio essenziale ossidato, che prontamente si resinificava, conservando il colore verdiccio. Possedeva forte odore di mirra anche dopo replicate rettificazioni.

Aveva il peso specifico di 1,0189 a 15,5°; il potere rotatorio uguale a -136 . Il suo indice di rifrazione a 7°,5 per la linea A era $=1,5196$; per D $=1,5278$; per H $=1,5472$.

MIRTO (chim. gen.). — È il *myrtus communis*, arboscello elegantissimo, che si coltiva nei nostri giardini, ma che cresce in albero di tronco dritto nel mezzogiorno dell'Europa e nel Levante. Ha foglie sparse di glandole traslucide e che svolgono odore forte ed agreevole allorchando sono confriate. I suoi frutti constano di una piccola bacca globosa, di un azzurro quasi nero e di forte odore aromatico.

Riegel trovò nelle bacche una resina leggera e di color verde, un olio volatile, un olio fisso, clorofilla, tannino, zucchero, acido citrico, acido malico, muco, sostanze umiche e piccole quantità di potassa e di calce.

Gladstone esaminò un campione dell'essenza di mirto. Distillandola accuratamente tra 160 e 170° lasciò un residuo rosso bruno, che svolgeva acido solfidrico. La parte distillata esalava odore somigliante a quello dell'essenza di lauro nobile, e possedeva una composizione isomerica a quella dell'essenza di trementina. Il suo peso specifico era $=0,8914$ a 15°,5; coll'indice di rifrazione a 14° per la linea A, di 1,4623; per D, di 1,4680; per H, di 1,4879. Il suo potere rotatorio fu di $+21^\circ$.

MISENITE (chim. min.). — Venne così denominata questa specie minerale per trovarsi a Miseno: è un solfato di potassio idrato che si presenta sotto forma di fibre delicate bianche di aspetto sericeo, che fonde al semplice calore di una fiamma ad alcole; del resto gode tutte le proprietà del solfato di potassio.

MISPICHEL (sin. *Vermontite*, *Dalarnite*, *Plinianite*) (chim. min.). — Minerale appartenente al gruppo dei solfuri trimetrici della formola RS^2 : è dotato di splendore metallico, ha un color bianco sporco di diverse graduazioni, secondo le varietà. Stromeyer da un esemplare proveniente da Freyberg ha ottenuto i seguenti risultati.

Arsenico 42,88. Solfo 21,08. Ferro 36,04: dai quali si può dedurre che 100 molecole di questo minerale risultano costituite dall'associazione poligenica di 59 mol. di FeS^2 , 39 mol. Fe^2As^3 , 2 molec. As^2S^3 . In altre analisi troviamo che il cobalto viene a sostituire parzialmente il ferro facendo passaggio per composizione alla *cobaltina* (monometrica), cotale che è reso manifesto il dimorfismo del solfoarsenioro di ferro. Al cannello svolge vapori arsenicali; sciolto nell'acido cloridrico abbandona del solfo, e riscaldato sui carboni fornisce un globicino di solfo di ferro.

Il peso specifico del mispichel è $\approx 6,2$: la durezza ≈ 6 . Il mispichel si trova non raramente in masse cristalline nelle rocce eruttive, e nei filoni metalliferi.

MISORINA (chim. min.). — Minerale amorfo colorato ordinariamente in bruno intenso, oppure in verdognolo, o in rosso cupo da carbonato di rame e da ossido di ferro. Ha frattura conchoidale; è molle, intaccabile dagli acidi, coi quali non meno che alle prove del cannello dà le reazioni del ferro e del rame. Thompson, che l'ha analizzata, la considera come un carbonato anidro di rame e ferro. Essa fu rinvenuta a Mysor nell'Indostan, da cui venne il suo nome, e viene considerata come il prodotto di una particolare alterazione della malachite.

MISTURE (farm.). — Nome dato in farmacia a quei medicamenti liquidi, che risultano dalla mescolanza di soluzioni o di liquidi forniti di azione gagliarda, e che si amministrano a gocce o su pezzetti di zucchero, od in bicchiere di acqua, od in altro liquido appropriato.

MODUNITE (chim. min.). Vedi SKUTERUTITE.

MOHSINA (chim. min.). — Varietà di *leucopirite* (vedi).

MOHSITE (chim. min.). Vedi ILMENITE, vol. VII.

MOLIBDATI (chim. gen.). — Sali derivanti dall'acido molibbdico.

Parlando delle combinazioni del molibdeno col l'ossigeno, si farà conoscere come l'acido molibbdico, a seconda delle più recenti osservazioni, dia origine a diverse anidridi, nelle quali egli è variamente condensato, conforme a quanto si conosce nell'acido silicico e nell'acido metafosforico, per cui i sali che ne derivano posseggono composizioni diverse, a norma che sono formati da uno o dall'altro degli acidi molibbdici (vedi MOLIBBDICO ACIDO).

I molibdati dei metalli alcalini sono facilmente solubili nell'acqua, e si preparano facendo digerire l'a-

nidride molibbdica nella soluzione di un alcali o di un carbonato alcalino. Cogli acidi forti si decompongono, dando nascimento o ad un molibdato acido che precipita, o ad acido molibbdico libero che ugualmente precipita. I molibdati degli altri metalli sono insolubili nell'acqua e si ottengono per via di precipitazione. Sono scoloriti, a meno che la base non sia colorata per se stessa.

Molibdati di potassa. — *Molibdato neutro*,
 $MoO^3, K^2O \equiv MoO^4K^2$.

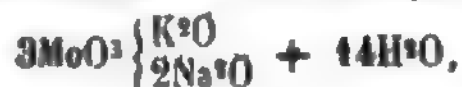
Swanberg e Struve lo prepararono aggiungendo a poco a poco una soluzione alcolica di potassa al molibdato acido della stessa. Si depone il sale neutro in forma di una massa oleosa che si decanta e poi si lava con alcole, indi si pone sotto campana con acido solforico o calce viva, con che concentrandosi cristallizza in prismi di quattro facce troncate da due facette, e portando seco mezza molecola di acqua.

Un'altra maniera di prepararlo consiste nel mescolare una soluzione di molibdato d'ammoniaca con carbonato di potassa, ed evaporando fino a sciolto.

Ullik ottenne questo sale fondendo insieme equivalenti uguali di acido molibbdico e di carbonato di potassa, indi ripigliando con acqua e facendo cristallizzare sotto campana con acido solforico: si depone in cristalli microscopici ed anidri.

È fusibile al calor rosso; posto all'aria cade in deliquescenza, assorbe acido carbonico e si trasforma in altri sali, con meno di alcali.

Delafontaine tentò invano di riprodurre il molibdato neutro di potassa coi diversi processi descritti; ponendo ad evaporare spontaneamente la soluzione concentrata del sale ottenuto col metodo di Ullik, ebbe un sale in prismi esagonali, regolari e grossi, che Ullik non fu capace di riprodurre. Avendo, per lo contrario, ottenuto un molibdato doppio, avente le stesse forme e caratteri, e della composizione



pare supponibile che il Delafontaine operasse, senza saperlo, con un carbonato di potassa contenente molto carbonato di soda.

Molibdato acido di potassa. — Si conoscono diversi molibdati acidi: il più importante è quello che ha la formola



al quale Swanberg e Struve diedero il nome di sale doppio di bi- e di trimolibdato di potassa.

Delafontaine dimostrò che la formola da lui proposta e da noi riferita è quella che meglio conviene ai molibdati che furono in addietro rappresentati dalle formole



Il rapporto tra 7 e 3 è frequente nei tungstati e fu

riconesciuto frequente anche poi molibdati mediante le indagini di Ullik.

Delafontaine avendo fatto agire l'acido molibdico col carbonato di potassa, e poi evaporato quasi a secco in modo d'averne un residuo farinoso che sciolse in tanto di acqua calda da bastare per la soluzione, ottenne dopo qualche giorno un sale in prismi romboidali obliqui, separati ed uniti, isomorfi col molibdato d'ammoniacca



Non fu possibile di purificarlo per via di ricristallizzazione, perchè l'acqua o fredda o calda lo decompone in trimolibdato poco solubile ed in molibdato neutro.

Trimolibdato di potassa,



Dicemmo come si forma trattando coll'acqua il molibdato di Delafontaine. L'acqua calda ne scioglie una quantità piccolissima, e lo depone a freddo in aghetti flessibili, setacei, intralciati alla maniera di un feltro.

Quando si fonde una mescolanza di 2 equivalenti di acido molibdico con 1 equivalente di carbonato di potassa si ha un prodotto che possiede la composizione del bimolibdato di potassa, ma che appena toccato dall'acqua si decompone in trimolibdato.

Polimolibdati di potassa più condensati. — Allorché si fa agire l'acido nitrico sopra uno dei molibdati descritti, si formano dei sali che contengono una copia maggiore di acido molibdico di quelli già conosciuti. Swanberg e Struve credettero di avere ottenuto un quadri- ed un quintimolibdato, mentre Ullik non poté riescire a preparare il quintimolibdato, in cambio del quale ottenne un ottomolibdato della formola



È il tipo di una classe di sali che cristallizzano in prismi obliqui, solubili nell'acqua calda, e parecchi anche nella fredda. Si possono distinguere dagli altri molibdati col mezzo del prussiato giallo, il quale vi produce un precipitato rosso-bruno, mentre non precipita, in genere, gli altri molibdati, colora in rosso-pallido i trimolibdati, in rosso cupo i tetramolibdati, nulla facendo coi molibdati neutri.

I *tetramolibdati*, $\text{Mo}_4\text{O}^{12}\text{K}^2 = (\text{MoO}_3)_4\text{K}^2\text{O}$, si formano aggiungendo acido nitrico in eccedenza ad una soluzione di acido molibdico nel carbonato di potassa. È un precipitato bianco ed anidro, che non si ottiene costantemente, essendo più o meno mescolato coll'ottomolibdato.

Il *decamolibdato* o l'*esadecamolibdato* di potassa si ottengono comunemente facendo agire gli acidi sui molibdati precedenti.

Molibdato potassico-alluminico,



Si prepara e facendo bollire una soluzione di trimolibdato di potassa con idrato alluminico, ovvero precipitando una soluzione di allume con molibdato neutro di potassa, quello di magnesio ad esempio, lavando il precipitato, bollendolo con una soluzione di trimolibdato potassico, ed evaporando il filtrato fino a cristallizzazione.

Ha l'aspetto di piccole tavolette quadrate, bianche, solubili in 40,7 p. di acqua a 17°. Nulla soffre all'aria a temperatura comune; scaldato a 100° perde 12H²O, si fonde a più forte calore, e si solidifica nel cristallizzare in massa cristallina gialliccia, lievemente solubile nell'acqua e negli acidi (Struve).

Molibdato potassico-cromico. — Analogo al precedente per costituzione. Cristallizza in tavolette di colore roseo, solubili in 38,51 per 100 di acqua a 17°; non soffrono all'aria; scaldate a 100 perdono 20H²O, comportandosi a calore più forte come fa il sale alluminico-potassico.

Molibdato potassico-ferrico. — È in cristalli bianco-giallicci, aventi la stessa forma cristallina del due sali precedenti. Difficilmente si ottiene in quantità un poco ragguardevole.

Molibdato potassico-manganico,



Si prepara facendo bollire il trimolibdato di potassa con idrato manganico, o meglio facendo gorgogliare una corrente di cloro in una soluzione calda di trimolibdato potassico, e gradatamente aggiungendovi del solfato manganoso, finché il liquido acquisti un colore rosso-scuro. Si filtra il liquido, che per raffreddamento o concentrazione fornisce il doppio sale in romboedri di colore arancione, avendo l'angolo dei loro estremi laterali = 107° 45'. È solubile in 384,3 parti di acqua a 17°; di più nell'acqua bollente, decomponendosi però parzialmente. A 100° perde 9H²O; a 160° altre 2H²O, diventando di colore più cupo. Si fonde a più alta temperatura, e si solidifica nel raffreddare in massa cristallina di un rosso scuro. Col nitrato d'argento forma un precipitato contenente acido molibdico, ossido manganico ed ossido d'argento, che si decompone durante i lavacri.

Molibdati di sodio. — *Molibdato neutro,*



Si ottiene fondendo insieme equivalenti uguali di acido molibdico e di carbonato di soda, ovvero neutralizzando l'uno coll'altro in soluzione nell'acqua.

È un sale solubilissimo, che cristallizza difficilmente in isquamette perlacee, stando alle osservazioni di Zenker, di Delafontaine ed Ullik, il quale anzi trovò che i detti cristalli somigliano molto al tunstato di soda corrispondente.

Swanberg e Struve l'avrebbero ottenuto in romboedri acuti di facile cristallizzazione, e Gentile, combinato con 40H²O, in cristalli isomorfi col solfato di soda e facilmente opacabili. È un sale fusibilissimo.

Bimolibdato di soda, $\text{Mo}^{\text{VI}}\text{O}^{\text{VI}}\text{Na}^{\text{I}} = (\text{MoO}_3)_2, \text{Na}_2\text{O}$.

— Quando si fonde un equivalente di carbonato di soda con due equivalenti di acido molibdico si forma una massa cristallina poco solubile nell'acqua fredda e che si scioglie a poco a poco nella calda. Concentrando la soluzione si ha il bimolibdato con una molecola di acqua. Non è facile riprodurre questo sale, perchè si trasforma facilmente in molibdato neutro, e nel molibdato con 7 molecole di acido per 3 della base, a norma dell'equazione



Gentile, precipitando il molibdato neutro di soda isomorfo col solfato, aggiungendovi una soluzione di allume, poi tanto di acido nitrico da ridisciogliere il precipitato, ottenne un sale della formola $2\text{MoO}_3 + \text{Na}_2\text{O} + 7\text{H}_2\text{O}$ in grossi ottaedri romboidali, che altri chimici non furono capaci di riprodurre.

Eptamolibdato trisodico,



Fu ottenuto da Delafontaine, lasciando a sé una soluzione concentrata di bimolibdato di soda. È cristallizzato in grosse tavole, di sei lati, ben formate ed efflorescenti all'aria. Zenker l'aveva rappresentato colla formola $9\text{MoO}_3.4\text{Na}_2\text{O} + 28\text{H}_2\text{O}$.

Trimolibdato di soda,



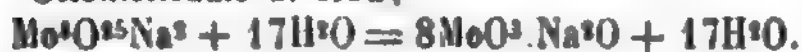
Ullik l'ottenne combinando direttamente i due componenti, od aggiungendo acido acetico al sale precedente, ovvero carbonato di soda all'ottomolibdato. Cristallizza in aghetti setacei, talvolta mammellonari. Cento parti di acqua ne sciolgono 3.8 a 20° e 137 parti a 100°.

Quadrimolibdato di soda,



Ullik lo preparò aggiungendo una proporzione sufficiente di acido cloridrico al molibdato neutro. Cristallizza in croste splendide, poco solubili nell'acqua fredda, solubilissime nella calda.

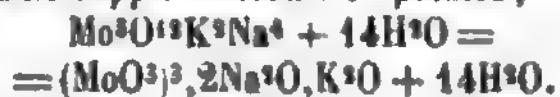
Ottomolibdato di soda,



Si forma quando si aggiungono 7 equivalenti di acido cloridrico ad 8 equivalenti di molibdato neutro. Si depono in cristalli di 1 a 2 millimetri di lunghezza, di aspetto semivitreo, che si fanno opachi all'aria perdendo una parte dell'acqua combinata, e che sono untuosi al tatto, friabili, ed hanno l'aspetto dell'acido stearico fuso.

È un sale solubilissimo a freddo ed a caldo; al calore si fonde in liquido che cristallizza nel solidificare, mentre a temperatura più elevata perde dell'acido molibdico.

Molibdato doppio di soda e di potassa,



Si ottiene saturando col carbonato di soda il trimo-

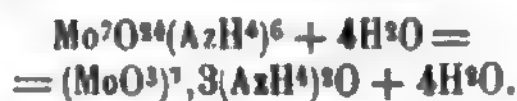
libdato di potassa bagnato di acqua, oppure saturando col carbonato di potassa il trimolibdato di soda; in questo caso il doppio sale cristallizza in prismi esagonali e trasparenti.

Ullik l'aveva creduto identico col molibdato neutro, contenente 5 molecole di acqua, descritto da Delafontaine.

Molibdati doppi di soda e dei sesquiossidi metallici. — Allorquando si fa agire il trimolibdato di soda con uno dei sesquiossidi di alluminio, di cromo, di ferro e di manganese, se ne ottengono dei sali doppi, che sono analoghi ai corrispondenti di potassa.

Molibdati di ammonio. — *Molibdato neutro*, $\text{MoO}_3(\text{AzH}_4)^3$. — Si prepara aggiungendo dell'alcole ad una soluzione ammoniacale di acido molibdico. È anidro; si decompone facilmente nel molibdato comune di ammoniaca, e cristallizza in forma che deriva da un prisma romboidale obliquo.

Molibdato comune di ammoniaca,

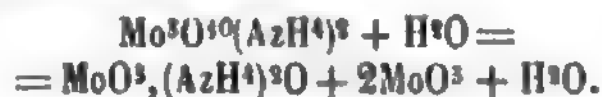


Si forma evaporando una soluzione di acido molibdico nell'ammoniaca, e può aversi cristallizzato in prismi clinorombici, voluminosi, aventi spesso volte una tinta azzurrognola in conseguenza di una piccola quantità di un ossido inferiore del molibdeno sciolto nel liquido. Bollendolo per lungo tempo la soluzione, si altera, deponendo un sale più acido e che non fu bene studiato. La formola data di sopra fu proposta da Delafontaine, ed è la più accettabile; Swanberg e Struve, Marignac e Delfs, Maly diedero altre formole che riportiamo:



La terza di dette formole è troppo discorde dalle altre per non aversi a supporre che Maly abbia analizzato un sale doppio, computando la base fissa coll'acido molibdico.

Trimolibdato biammonico,



Kaemmerer l'ottenne lasciando a sé, in recipiente coperto di carta, una soluzione di acido molibdico nell'ammoniaca. Si deposero croste compatte, con sopra mammelloncini grossi come grano d'orzo, formati di cristalli raggiati. Si scioglie nell'acqua bollente; il liquido nel raffreddare depono una polvere bianca ed amorfa.

Molibdato sodico-ammonico. — Si conoscono parecchi sali doppi di tal genere, ma che fino ad ora furono poco studiati.

Molibdato ammonico-alluminico,

Si ottiene facendo bollire l'idrato alluminico con una soluzione del molibdato comune di ammoniaca, poi evaporando fino a cristallizzazione. Si depongono in tavolette quadrate, bianche, lucenti, meno solubili nell'acqua che il corrispondente sale potassico: perdono una parte dell'acqua stando all'aria, un'altra parte tra 100° e 120° senza perdere il loro splendore, e il rimanente a temperatura più elevata. A calore forte svolge l'ammoniaca e lascia un residuo di allumina e di anidride molibdica, mantenendo la forma dei cristalli.

Molibdato ferrico-ammonico. — È in cristallini di un bianco glialiccio, della forma del precedente, e che si ottiene difficilmente puro, tranne che in piccola quantità.

Molibdato ammonico-cromico. — Cristallizza in tavolette quadrate, di tinta rosea, che perdono 5H²O a 100°, 2H²O a 120°, e che a calore più forte forniscono un residuo di anidride molibdica e di sesquiossido di cromo.

Molibdato ammonico-manganico,

È isomorfo col sale corrispondente di potassa, inalterabile all'aria, solubile in 101,7 parti di acqua a 17°, e che perde a 100° i $\frac{1}{4}$ dell'acqua combinata.

Molibdato neutro di litina,

Fu descritto da Rammelsberg, e la sua composizione fu verificata da Delafontaine. Si prepara fondendo equivalenti uguali di acido molibidico e di litina, e sciogliendo la massa nell'acqua. Evaporando a consistenza sciolpessa la soluzione, si depongono dopo qualche giorno granoli cristallini, e prismi sottili e brevi, in mammelloni, di cui non si veggono che le sommità.

Un altro idrato del sale, rappresentato dalla formula $3(\text{MoO}^3, \text{Li}^2\text{O}) + \text{H}^2\text{O}$, corrispondente per l'idratazione ai solfati di cadmio, didimio ed ittrio, fu ottenuto da Delafontaine preparando il molibdato neutro. Era cristallizzato in tetraedri appartenenti al sistema clinorombico ed apotico.

Trimolibdato di rubidio,

Delafontaine l'ottenne facendo fondere il carbonato di rubidio con acido molibidico in eccedenza. Fatta sciogliere la materia nell'acqua bollente, dal liquido raffreddato si deposero prismetti romboidali, sottili, splendenti, poco solubili a freddo, solubilissimi a caldo.

Molibdato di tallio, $\text{MoO}^4\text{Ti}^2 = \text{MoO}^3, \text{Ti}^2\text{O}$.

Oettinger lo preparò per doppia decomposizione; Delafontaine l'ottenne per preparazione diretta, in isquamette perlacee alquanto più solubili nell'acqua ammoniacale che nell'acqua pura, fusibili in massa vetrosa e gialla a caldo, bianca a freddo.

Molibdati di bario. — Molibdato neutro,

Precipita in polvere cristallina poco solubile versando del cloruro di bario in una soluzione di acido molibidico nell'ammoniaca in eccesso.

Schultze facendo fondere insieme 2 parti di molibdato di soda, 6 p. di cloruro di bario e 2 p. di cloruro di sodio, l'ottenne in piramidi quadrate; con 4 p. di cloruro di sodio l'ebbe in polvere cristallina.

I *molibdati acidi*, $(\text{MoO}^3)^2, \text{BaO} + 3\text{H}^2\text{O}$ e $(\text{MoO}^3)^5, (\text{BaO})^3 + 6\text{H}^2\text{O}$, si ottennero precipitando col cloruro di bario i sali corrispondenti di potassio e di ammonio. Decomponendo il molibdato monobaritico coll'acido nitrico diluito si forma un altro molibdato acido, $(\text{MoO}^3)^2, \text{BaO} + 4\text{H}^2\text{O}$, che cristallizza in prismetti di sei facce, fusibili ed insolubili nell'acqua.

Molibdato di stronzio. — Si ottiene in piramidi quadrate e ben formate fondendo insieme 1 parte di molibdato di soda, 2 parti di cloruro di stronzio e 2 parti di sal comune.

Molibdato di calce, $\text{MoO}^4\text{Ca} = \text{MoO}^3, \text{CaO}$. — Si ottiene fondendo insieme 2 p. di molibdato di soda, 6 p. di cloruro di calcio e 4 p. di sal comune. Cristallizza in piramidi quadrate; scolorite e bene sviluppate.

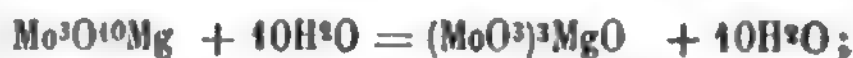
Molibdati di magnesia. — Molibdato neutro.

Si ha in due stati diversi d'idratazione; il sale della formula $\text{MoO}^4\text{Mg} + 5\text{H}^2\text{O} = \text{MoO}^3, \text{MgO} + 5\text{H}^2\text{O}$ fu preparato da Struve facendo bollire la magnesia bianca coll'acido molibidico nell'acqua, ed aggiungendo tanto di acido finché dura l'effervescenza. Si filtra, si concentra finché il sale si deponga per raffreddamento in cristalli trasparenti che paiono prismi clinorombici, splendenti, ben formati, di parecchi millimetri di lato, inalterabili all'aria, infusibili al calore rosso, col sapore dei sali magnesiaci.

L'altro idrato

si ottiene, stando a Delafontaine, mediante l'evaporazione spontanea di una soluzione di molibdato neutro di magnesia. Il sale si deponga in parte in sull'orlo della cassula, in forma di un cerchio di escrescenze a cavolfiori, mentre si depongono aghetti sottili in sul fondo, uniti a raggi trasparenti, che sfioriscono facilmente all'aria libera e si fanno opachi, pur conservando la loro forma.

Polimolibdati di magnesia. — Ullik ottenne parecchi molibdati acidi facendo agire sul molibdato neutro qualche acido forte. Ne riportiamo le formole:



Molibdato di magnesia e di potassa,
 $(\text{MoO}^4)_2\text{MgK}^2 + 2\text{H}^2\text{O}.$

Fu preparato da Ullik col mescolare le soluzioni dei due molibdati neutri e poi concentrando. È in cristalli mammellonari e splendenti, lentamente solubili nell'acqua fredda. Scaldandoli perdono facilmente l'acqua combinata, e si fondono in un liquido incolore che si rassoda in massa cristallina.

Molibdato ammonico-magnesico,
 $\text{MoO}^4)_2\text{Mg}(\text{AzH}^4)_2 + 2\text{H}^2\text{O}.$

Si prepara come il precedente, col quale è isomorfo, tranne che è in cristalli più grossi.

Sottomolibdato ammonico-magnesico. — Ullik fece qualche tentativo, dai quali non ottenne un sale doppio isomorfo coi cromati e coi solfati doppi di composizione analoga, in cui cioè l'acido molibdico fosse sostituito parzialmente dal solforico; ottenne in cambio un sale complesso e ben cristallizzato, contenente acido molibdico, acido solforico, ammoniaca e magnesia, ma di composizione differente da quella dei composti precedenti.

Cromomolibdato magnesico-potassico,
 $\left. \begin{matrix} \text{MoO}^4 \\ \text{CrO}^4 \end{matrix} \right\} \text{MgK}^2 + 2\text{H}^2\text{O}.$

Si ha in cristalli di un giallo chiaro, che sembrano isomorfi col molibdato doppio corrispondente, quando si concentra a cristallizzazione una soluzione di equivalenti uguali di cromato neutro di potassa e di molibdato neutro di magnesia.

Schultze aveva già prima di Ullik riconosciuto che i cromati sono isomorfi coi molibdati, essendo riuscito a preparare un cromomolibdato di piombo, cristallizzabile nella forma del cromato o del molibdato, secondo che predominasse il primo o il secondo dei due sali.

Molibdato di allumina. — Precipitato bianco insolubile nell'acqua.

Molibdato di glucinio, $\text{MoO}^4\text{Gl} + \text{MoO}^3 + x\text{H}^2\text{O}.$ — Allorquando si scalda una mescolanza di equivalenti uguali di glucina e di acido molibdico, se ne ha la fusione al calore rosso, con esalazione di vapori di acido molibdico. Ne rimane un residuo bianco giallognolo, solubile incompiutamente nell'acqua; dalla soluzione concentrata se ne hanno piccoli cristalli (Atterberg).

Facendo bollire l'idrato di glucinio coll'acido molibdico, lungamente, lo stesso ebbe un altro sale in aggetti fini, quasi insolubili nell'acqua, e della formula $\text{MoO}^4\text{Gl}.\text{GlO}^2\text{H}^2 + 2\text{H}^2\text{O}.$

Molibdato ceroso. — Si ottiene per precipitazione, ed è in fiocchi bianchi, insolubili nell'acqua, solubili in parecchi acidi.

Molibdati di ferro. — *Molibdato ferroso,*
 $\text{MoO}^4\text{Fe} = \text{MoO}^3.\text{Fe}.$

Schultze l'ottenne in cristalli monoclini di color bruno, fondendo insieme 1 parte di molibdato di

soda con 11 parti di cloruro ferroso e 2 parti di sal comune.

Quando si aggiunge solfato ferroso ad una soluzione di molibdato potassico, l'acido molibdico è ridotto in un ossido inferiore.

Molibdato ferrico, $5\text{MoO}^3.\text{Fe}^2\text{O}^3 + 16\text{H}^2\text{O}.$ — Fu ottenuto da Struve facendo gorgogliare una corrente di cloro in una soluzione mista di solfato ferroso e di molibdato di potassa.

Si depone un precipitato voluminoso, il quale, seccato all'aria, rimane coll'aspetto di una polvere di un giallo chiaro.

Steinacker descrisse un altro molibdato ferrico che preparò mescolando una soluzione di molibdato di ammoniaca con altra di percloruro di ferro neutro. È un precipitato voluminoso di colore giallo di solfo, e che dopo la disseccazione corrisponde alla formula $4\text{MoO}^3.\text{Fe}^2\text{O}^3 + 7\text{H}^2\text{O}.$

Più addietro descriveremo i doppi molibdati ferrico-ammonico e ferrico-potassico.

Molibdato di manganese,

$\text{MoO}^4\text{Mn} + \text{H}^2\text{O} = \text{MoO}^3.\text{MnO} + \text{H}^2\text{O}.$

Fu preparato da Struve facendo reagire il trimolibdato di potassa o di soda col carbonato di manganese.

Scaldandolo perde l'acqua combinata a 100° ; si scioglie scarsamente nell'acqua bollente; fatto bollire per qualche tempo con molibdato acido di potassa o di soda, dà nascimento ad un sale doppio.

Schultze ottenne questo sale in istato anidro fondendo insieme 1 parte di molibdato di soda con 3 p. di cloruro manganoso e 2 parti di sal comune. Si ha in cristalli grossi di un giallo fosco, e che visti col microscopio paiono formati di piccole tavolette monocline. Talvolta insieme col detto sale si deposero grosse lamine di un rosso bruno e di forma indeterminata.

Più addietro descriveremo i molibdati manganico-ammonico e manganico-potassico, che si ottengono facendo bollire l'idrato manganico con molibdato acido di ammoniaca o di potassa.

Molibdati di cromo. — Non si conoscono i molibdati né di protossido né di sesquiossido di cromo; bensì ci sono noti i doppi molibdati cromico-ammonico e cromico-potassico.

Molibdati di rame. — Il molibdato ramico fu descritto da Berzelius come un precipitato verde gialliccio, lievemente solubile nell'acqua, facilmente decomponibile dagli acidi e dagli alcali.

Quando si aggiunge molibdato acido di ammoniaca ad una soluzione bollente di solfato di rame, si ottiene una polvere amorfa, di color verde, densa, e che è un molibdato basico, della formula

$3\text{MoO}^3.4\text{CuO} + 5\text{H}^2\text{O}.$

Se aggiungesi molibdato di ammoniaca in ecc-

denza ad una soluzione fredda di solfato di rame, si forma un *molibdato cuprico-ammonico* della formola $5\text{MoO}_3 \cdot \text{CuO} \cdot (\text{AzH}^3)^2 + 9\text{H}^2\text{O}$, il quale è una polvere cristallina di un azzurro pallido, che perde $4\text{H}^2\text{O}$ a 100° , ed altrettanto a 200° .

Molibdato di niccolo. — È un precipitato di colore verde pomo leggero. Schultz, fondendo molibdato di soda con cloruro di niccolo, ottenne un sale verde in prismi monoclinici, insieme con cristalli cedrini di forma indeterminata.

Molibdato di cobalto. — È in cristalli indeterminati, di un verde grigiognolo, e si prepara fondendo insieme 1 parte di molibdato di soda, 2 parti di cloruro di cobalto e 2 parti di sale comune.

Molibdato di zinco, ZnO, MoO_3 . — Schultz lo preparò fondendo 2 parti di molibdato di soda con 3 parti di zinco e 6 parti di sale comune. Cristallizza in aghetti bianchi, con tinta giallognola, che sotto il microscopio hanno l'aspetto di prismi quadratici, fusibili senza decomposizione dinanzi alla fiamma ferruminatoria.

Molibdato di piombo. — Quando si tratta un molibdato solubile con un sale di piombo, ne precipita una polvere bianca, solubile negli acidi e negli alcali, che è molibdato neutro di piombo.

Si usano comunemente il molibdato di ammoniaca ed il nitrato di piombo.

Si ottiene puranco fondendo insieme 2 parti di molibdato di soda, 6 p. di cloruro di piombo e 4 p. di sale comune. Così preparato è in cristalli bianchi quando è puro, gialli quando contiene un poco di acido fosforico.

Mescolando in varie proporzioni il cromato di potassio con molibdato di soda, cloruro di piombo e cloruro di sodio, e fondendoli, si hanno *cromomolibdati di piombo* cristallizzati, in tavole quadratiche, come quelle del molibdato di piombo, quando il cromato di piombo vi è per meno del 42 per 100, con tinta rosso-scura; in cristalli monoclini gialli, quando eccede il 42 al 90 per 100.

In natura si trova il molibdato di piombo in cristalli gialli, e se ne trae partito per preparare l'acido molibdico. A tale effetto si fa una mescolanza del minerale con un peso uguale di carbonato di soda e carbone polverizzato ed in eccedenza, si calcina la materia per lungo tempo, e si liscivia con acqua che discioglie il molibdato di soda. In appresso si calcina il molibdato con sale ammoniaco, con che si forma cloruro di sodio ed ossido rosso di molibdeno, più o meno puro, che talvolta contiene del fosforo senza che arrechi inconvenienti. Si calcina l'ossido rosso o si tratta coll'acido nitrico, affine di convertirlo in acido molibdico. In ultimo si discioglie il prodotto nell'ammoniaca, con che si ottiene molibdato di ammoniaca che si fa sciogliere e cristallizzare.

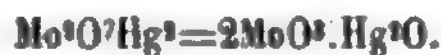
Si può anche trattare da prima con acido clori-

drico diluito il molibdato di piombo per disciogliere la matrice di carbonato di calce che l'accompagna, indi si fa bollire coll'acido concentrato, con che si forma cloruro di piombo, mentre si scioglie l'acido molibdico, soggiacendo ad una riduzione parziale. Si aggiunge un poco di acido solforico al liquido azzurro affine di precipitarne il piombo. Si feltra sull'amianto, si evapora a secco aggiungendovi un poco di acido nitrico per riossidarlo, si scioglie la materia secca nell'ammoniaca, con che restano indisciolti l'ossido di ferro e l'allumina. Si concentra la soluzione, con che il sale cristallizza. Nelle acque madri rimane un poco di magnesia, ma il molibdato d'ammoniaca rimane privo interamente di acido fosforico, che restò disciolto insieme colla materia calcare. Debray osservò che il molibdato d'ammonio ottenuto col processo descritto contiene un poco di vanadato, che si separa trattandolo con una soluzione concentrata di cloruro di ammonio, in cui si scioglie il solo molibdato.

Molibdati di molibdeno. — Sono quegli ossidi intermedi che si formano in parecchi incontri, e di cui fu parlato in MOLIBDENO (COMBINAZIONI COLL'OSSIGENO).

Molibdato di mercurio. — Quando si aggiunge del nitrato mercurioso ad una soluzione di trimolibdato di potassa, si ha un precipitato fioccoso e bianco gialliccio, che si raccoglie immediatamente su feltro e si lava con acqua finché il lavacro non lascia residuo per evaporazione.

È un bimolibdato mercurioso della formola



Non è cristallino, ma si converte, bollendolo nell'acqua madre, e lavandolo lungo tempo, in cristallini aghiformi di colore giallo d'oro, del *molibdato mercurioso neutro* MoO^4Hg^2 .

Molibdati di argento. — *Molibdato neutro,*



Si ottiene facilmente in cristalli ottaedrici regolari, incolori, rifrangentissimi, ponendo ad evaporare spontaneamente una soluzione ammoniacale di un molibdato alcalino e di nitrato d'argento (Debray).

Quando si mescola il molibdato neutro di potassa con nitrato d'argento si ha un precipitato bianco-gialliccio e fioccoso, che annerisce alla luce, si scioglie scarsamente nell'acqua e facilmente nell'acido nitrico diluito.

Molibdato acido d'argento, $5\text{MoO}_3 \cdot 2\text{Ag}^2\text{O}$. — Si forma tra il nitrato d'argento e il trimolibdato di potassa. È un precipitato bianco gialliccio di composizione non costante.

Molibdato argentoso, $\text{Mo}^2\text{O}^7\text{Ag}^4 = 2\text{MoO}_3 \cdot \text{Ag}^4\text{O}$. — Si forma per l'azione del gas idrogeno sul molibdato neutro di argento, a temperatura ordinaria; o meglio facendo passare una corrente del gas per

una canna di stretta apertura in una soluzione satura del sale d'argento, fatta nell'ammoniaca di concentrazione mediocre, scaldando circa a 90°, ma non al di sopra. La reazione succede anche senza riscaldamento. Col primo dei due metodi è in massa amorfa; col secondo è in polvere cristallina di piccoli ottaedri regolari, neri e splendenti.

È solubile nell'acido nitrico con isviluppo di vapore nitroso; non è decomposto dall'ammoniaca diluita, ma lo è dalla potassa con separazione di ossido argentoso nero.

Molibdato di argento-diammina.

$(Ag.2AzH^3)^2O, MoO^3.$

Si ottiene facendo precipitare il nitrato di argento sciolto nell'ammoniaca in eccedenza, col mezzo di un molibdato di ammoniaca. È in cristalli voluminosi e bene sviluppati, probabilmente isomorfi col tungstato corrispondente. Preparato per via secca, cioè col molibdato di argento ed il gas ammoniac, ha l'aspetto di una polvere bianca, che perde tutta l'ammoniaca a 65°.

MOLIBDATI (FOSFO-) (chim. gen.).—L'acido fosforico coll'acido molibdico possono unirsi intimamente e dare origine a due acidi doppi, l'acido fosfo-decamolibdico, e l'acido bifosfopentamolibdico, aventi ciascuno delle proprietà speciali, e queste in proprio, non somiglianti a quelle dei due acidi componenti, preso ciascuno da sé.

Quando si aggiunge una piccola quantità di fosfato di soda ad una soluzione nitrica di molibdato di ammoniaca, si forma un precipitato di colore cedrina, granuloso, che apparisce immediatamente a freddo se il fosfato abbonda, e solo a blanda temperatura allorché il fosfato è in tenuissima proporzione. Da ciò venne la proposta di valersi di detta soluzione nitrica come un ottimo reattivo per isvelare l'acido fosforico; reattivo che è persino troppo squisito, onde occorre una certa diligenza acciò non conduca in errore.

Fu proposto da Swanberg e Struve, da Sonnenschein e da Lipowitz, il quale anzi determinò la composizione del precipitato, e dimostrò che tale reattivo può servire pel dosamento diretto dell'acido fosforico, essendo che ne contiene 3,6 per 100 in peso. In FOSFORO (DETERMINAZIONE DEL) (vol. VI, pag. 728) furono riferiti i dati occorrenti per giovarsene nell'analisi.

Trattando poi il composto giallo con soda in esuberanza affine di scacciarne l'ammoniaca, e ripigliando la materia coll'acido nitrico, Sonnenschein ottenne una soluzione capace di precipitare gli alcali organici e l'ammoniaca; ma non fu nota la natura di questi sali se non dopo le indagini di Debray, fatte nel 1868.

Quando si fa bollire (come dice Debray) il fosfomolibdato giallo con acqua regia in eccedenza, l'am-

moniaca rimane distrutta, e se ne ha un liquido giallo, d'onde per evaporazione spontanea si depongono bei prismi doppiamente obliqui, di tinta gialla, e che derivano dalla combinazione di 1 molecola di anidride fosforica Ph^3O^5 con 20 molecole di anidride molibdica MoO^3 , considerati in combinazione con 24 o 25 molecole di acqua (13,3 per 100):

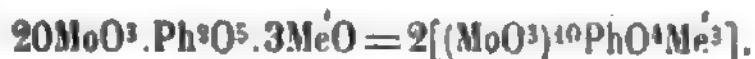


Sono solubilissimi nell'acqua; per evaporazione spontanea della soluzione acquosa si formano grossi ottaedri regolari con 23,4 per 100 di acqua; quando invece i cristalli prismatici furono sciolti in liquido contenente molto acido nitrico, si hanno prismi romboidali, meno belli e più alterabili dei cristalli dei due idrati precedenti, e che contengono 19,6 per 100 di acqua.

Sebbene la proporzione dell'acido fosforico combinato coll'acido molibdico sia molto tenue, cioè da 3,7 a 4,1 per 100, le proprietà dell'acido molibdico sono profondamente modificate. Di fatto quando si confronta l'acido molibdico solubile che Graham ottenne coi mezzi dialitici, vi si riscontrano delle differenze notevoli. L'acido molibdico solubile non cristallizza e forma soluzioni incolori, mentre l'acido fosfomolibdico è cristallizzabile facilmente e di color giallo. Similmente tutti i molibdati sono solubili negli acidi, mentre l'acido fosfomolibdico precipita dalle soluzioni acidissime la potassa, l'ammoniaca, gli ossidi di rubidio, di cesio e di tallio e gli alcali organici.

L'acido fosfodecamolibdico, mentre tende a formare sali insolubili negli acidi con una parte degli ossidi alcalini, non precipita poi gli ossidi metallici dai liquidi discretamente acidi, senza fare eccezione pel bismuto, il quale forma coll'acido fosforico un sale quasi insolubile nell'acido nitrico concentrato.

Fosfomolibdati gialli. — Quando si versa l'acido fosfomolibdico, di cui abbiamo discorso fino al presente, in una soluzione acida di potassio, di tallio e di ammoniaca, se ne hanno dei composti insolubili nei liquidi acidi, aventi per formole generali



Sono composti ben definiti e che si possono ottenere cristallizzati, bastando a ciò di fondere al rosso oscuro i sali di potassio e di tallio per averli coll'aspetto di un liquido oleoso, il quale nel raffreddare si concret in massa cristallina. Pel fosfomolibdato di tallio i cristalli sono abbastanza discernibili e splendenti, tanto da potersi riconoscere ad occhio nudo in piramide esagonale.

Fosfomolibdato giallo di ammoniaca. — Si ottiene in cristallini gialli splendentissimi, mescolando soluzioni acquose di pirofosfato di soda e di molibdato acido di ammoniaca: il precipitato si forma a

poco a poco, di mano in mano che l'acido pirofosforico si converte in acido fosforico per influenza del liquido acido.

Fosfomolibdato giallo di argento,



Precipita mescolando una soluzione di acido fosfomolibdico col nitrato d'argento neutro, e il precipitato si converte a poco a poco in cristallini microscopici. Sciogliendolo nell'acido nitrico diluito ed evaporando la soluzione, se ne hanno cristallini gialli e splendidi della formola



Acido difosfopentamolibdico. — L'acido fosfomolibdico e i suoi sali hanno d'uopo, per rimanere sta-

bili, di trovarsi in un mezzo acido; trattandoli con gli alcali si suddividono comunemente in molibdati comuni ed in difosfopentamolibdati, i quali sono incolore o poco colorati, di aspetto perlaceo, solubili nell'acqua e cristallizzabili facilmente in cristalli che spesso volte sono grossi, riconvertibili in fosfomolibdati gialli per opera degli acidi.

L'acido difosfopentamolibdico è rappresentato da Debray colla formola $\text{Ph}^3\text{O}^5 \cdot 5\text{MoO}_3 \cdot 3\text{H}^2\text{O}$.

Sono esabasi, per cui i sali che ne derivano sono rappresentati dalla data formola, nella quale tutto l'idrogeno è sostituito per equivalenza dai radicali metallici. Ecco le formole date dal Debray per taluno dei detti sali:

Sale potassico	$3\text{K}^2\text{O} \cdot \text{Ph}^3\text{O}^5 \cdot 5\text{MoO}_3 + 7\text{H}^2\text{O};$
Sale sodico	$3\text{Na}^2\text{O} \cdot \text{Ph}^3\text{O}^5 \cdot 5\text{MoO}_3 + 14\text{H}^2\text{O};$
Sale ammonico	$8(\text{AzO}^4)^2\text{O} \cdot \text{Ph}^3\text{O}^5 \cdot 5\text{MoO}_3 + 7\text{H}^2\text{O};$
Sale argentario	$3\text{Ag}^2\text{O} \cdot \text{Ph}^3\text{O}^5 \cdot 5\text{MoO}_3 + 14\text{H}^2\text{O}.$

Tali formole possono essere scritte anche nel modo che segue:

Disolfopentamolibdato di potassio	$(\text{MoO}_3)^5(\text{PhO}^4)^2\text{K}^6$	$+ 7\text{H}^2\text{O};$
Disolfopentamolibdato di sodio	$(\text{MoO}_3)^5(\text{PhO}^4)^2\text{Na}^6$	$+ 14\text{H}^2\text{O};$
Disolfopentamolibdato di ammonio	$(\text{MoO}_3)^5(\text{PhO}^4)^2(\text{AzH}^4)^6$	$+ 7\text{H}^2\text{O};$
Disolfopentamolibdato di argento	$(\text{MoO}_3)^5(\text{PhO}^4)^2\text{Ag}^6$	$+ 7\text{H}^2\text{O}.$

Si prepara il difosfopentamolibdato di ammonio evaporando una soluzione del fosfomolibdato giallo nell'ammoniaca: da prima si depone del molibdato comune, indi dall'acqua madre cristallizza il nuovo sale in lunghi prismi scolorati e perlacei.

I difosfopentamolibdati di potassio e di sodio si ottengono fondendo il sale ammoniacale con nitrato di potassa o con quello di soda in quantità equivalenti, e poi ripigliando coll'acqua.

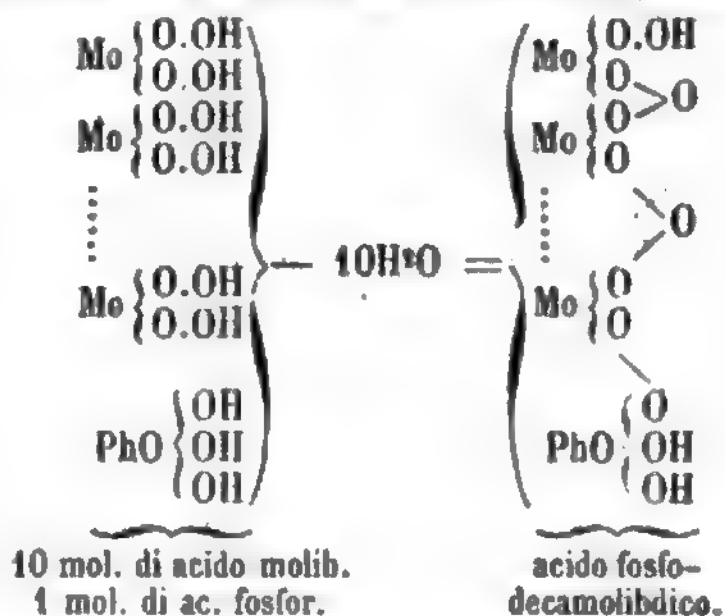
Il difosfopentamolibdato di argento si ottiene per doppia decomposizione.

Difosfomolibdati con nitrati. — Sali doppi, i quali pigliano nascimento allorché si fa agire un alcali in eccedenza sul fosfomolibdato giallo di ammoniaca, e poi si tratta il prodotto gradatamente coll'acido nitrico. La formola del doppio sale potassico è

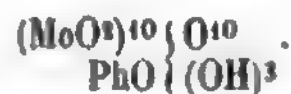


Costituzione dei fosfomolibdati. — Il Wurtz, discutendo la costituzione dei fosfomolibdati gialli e bianchi analizzati da Debray, ne riconobbe la natura di composti condensati, o di polimolibdati nei quali una o due molecole di acido molibdico sono sostituite da altrettante di acido fosforico; i gialli appartenenti ad un tipo in cui 1 molecola di acido fosforico è associata con 10 molecole di acido molibdico; i bianchi appartengono ad altro tipo in cui 2 molecole del primo sono unite con 5 molecole del secondo.

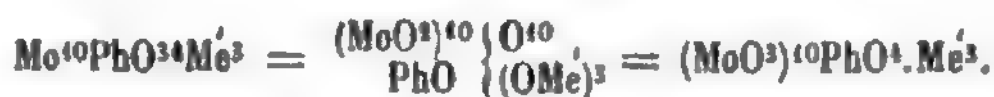
È poi molto semplice il modo con cui sono ingenerati; poichè per l'acido fosfodecamolibdico 10 molecole di acido molibdico si saldano con 1 molecola di acido fosforico, succedendo ad un tempo la eliminazione di 10 molecole di acqua. Si forma adunque un acido-anidride misto, come dall'equazione



È un acido tribasico, corrispondentemente ai tre idrossili che gli rimangono nell'atto della sua formazione. Per conseguenza Wurtz ne scrive la formola razionale



Laonde i fosfodecamolibdati, cioè i fosfomolibdati gialli contengono



I fosfomolibdati bianchi, o difosfopentamolibdati contengono 2 molecole di acido fosforico e 3 molecole di acido molibdico, senza che sia succeduta l'unione conforme al principio di disidratazione già indicato, poichè qualora fosse stato osservato come nell'acido precedente, dovrebbero essere tetrabasi; mentre si comportano come essabasi. Laonde devonsi considerare siccome derivanti da un semplice congiungimento di un fosfobimolibdato e di un fosfotrimolibdato, l'uno e l'altro prodottisi conforme al principio di disidratazione ricordato di sopra, e saldati insieme per mezzo del molibdeno tetravalente. Così il Wurtz. L'equazione che ne rappresenta la genesi è quella che segue:



Per la facilità colla quale l'acido fosfomolibdico dei sali bianchi si converte in acido fosforico od in acido fosfomolibdico giallo, non si trovò ancor modo di ot-

tenerlo in istato libero. La sua decomposizione succede come segue:

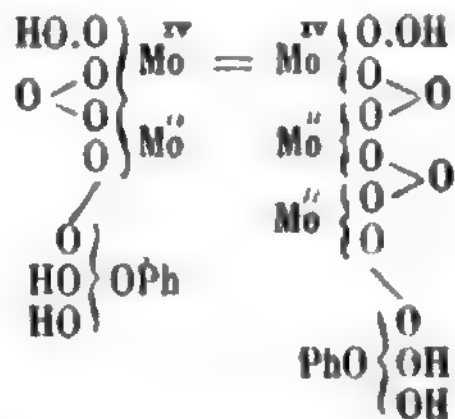


L'analisi dei composti descritti riesce sommamente difficile allorquando si voglia procedere coi metodi comuni onde si sogliono preparare i diversi corpi da cui sono costituiti. Per conseguenza Debray fu costretto ad immaginarne due nuovi, i quali torna utile che sieno descritti, perchè si possono usare anche per altri casi.

Si prende l'acido fosfomolibdico od un fosfomolibdato, si mesce con calce e si scalda al calore rovente, in navicella di porcellana, facendovi giungere dapprima una corrente di acido solfidrico, e poscia un'altra di gas acido cloridrico. Si formano ad un tempo cloruro di calcio, solfuro di molibdeno cristallizzato come il solfuro naturale, e clorofosfato di calce od apatite, similmente cristallizzato. Si toglie il cloruro di calcio col mezzo dell'acqua, il clorofosfato coll'acido cloridrico che non intacca il solfuro di molibdeno, poi si raccoglie questo, si lava e si pesa molto accuratamente. Si dosa in ultimo il fosforo nella soluzione cloridrica del clorofosfato, valendosi dei metodi consueti.

Allorchè si hanno da analizzare fosfomolibdati alcalini, una parte dell'alcali, convertito in cloruro, si sperde volatilizzandosi nella corrente gasosa, per cagione della temperatura elevata in cui si opera.

Per conseguenza, volendosi determinare anche la quantità dell'alcali, fa d'uopo operare come stiamo per dire: si scioglie il fosfomolibdato in un'eccedenza di ammoniaca e si aggiunge al liquido una soluzione ammoniacale di nitrato d'argento; si fa bollire, con che formasi fosfato tribasico d'argento cristallizzato, poi molibdato d'argento incolore e similmente cristallizzato, mentre l'alcali rimane sciolto nel liquido, in cui è agevole determinarne la proporzione.



La formola razionale dei difosfopentamolibdati,

$\text{Mo}^{\text{IV}}\text{Ph}^{\text{IV}}\text{O}^{\text{IV}}\text{Me}^6$, è dunque

MOLIBDENITE (sin. *Molibdeno solforato*, *Molibdan glanz*) (chim. min.). — Bisolfuro di molibdeno naturale, caratterizzato da un color bigio di piombo, lucentezza metallica; durezza = 1,5; peso specifico = 4,5...4,6; costantemente cristallizzata in masse lamellari o piccolissimi prismi appiattiti esagonali assai regolari, i quali talora per modificazioni degli spigoli della base assumono una disposizione annulare, ed hanno una facile sfaldatura parallela alle faccie basali. Fregata sulla carta, vi lascia una traccia analoga a quella della grafite, e sulla porcellana questa traccia appare di color verdastro: scaldata sui carboni svolge anidride solforosa, rimanendovi dell'ossido di molibdeno; colora in giallo la fiamma del cannello. Questo minerale si trova nelle rocce quarzose di diverse località e specialmente in Boemia, Norvegia e Sassonia.

MOLIBDENO (simbolo Mo; peso atomico 96. Dumas e Debray) (chim. gen.). — Metallo che si riscontra in tenue quantità in due minerali, la *molibdenite* e la *wulfenite*, il primo dei quali è un solfuro di molibdeno, e l'altro un molibdato di piombo. La molibdenite somiglia moltissimo pei caratteri fisici alla piombagine, onde fu confusa con essa per lungo tempo, nè fu riconosciuta come sostanza speciale che nel 1778 da Scheele; Hjelm nel 1782 estrasse per la prima volta il metallo dall'ossido. Il nome di molibdeno gli fu dato, desumendolo da quello onde Dioscoride e Plinio designavano la piombagine e varii minerali di piombo, quali la galena.

Gli studii più compiuti intorno al molibdeno ed a' suoi composti furono fatti da Berzelius, Svanberg, Struve, Blomstrand, Schultze, Rammelsberg, Berlin, Gentele, Delafontaine, Ullk, ecc.

Per ottenere il molibdeno in istato libero, Berzelius ridusse uno degli ossidi del medesimo, od il molibdato d'ammoniaca, od il molibdato acido di potassa, in erogiuolo brascato, a temperatura elevatissima. La riduzione si compie con facilità, ma per averlo in forma di regolo metallico è necessario un grado potente di calore.

Si può anche ridurre col mezzo dell'idrogeno o l'acido molibdico o l'ossido bruno di molibdeno, come fece esizandio lo stesso Berzelius; se non che per conseguire il metallo puro occorrono speciali diligenze, le quali furono descritte da Debray, avendole egli osservate per la determinazione del peso atomico del metallo. Noi qui riporteremo il metodo usato dal Debray.

S'incomincia a sublimare l'acido molibdico in canna di platino, dacché quello che si sublima in canna di porcellana contiene, nelle parti più dure che toccavano la canna, un poco di silice e di alluminio, le quali si rendono manifeste facendone la soluzione nell'ammoniaca. Ciò avviene perchè l'acido molibdico intacca la porcellana al grado di calore in cui si può condensare.

L'acido sublimato è leggerissimo, onde conviene renderlo più compatto, e perciò si converte in molibdato d'ammoniaca, il quale calcinato con precauzione all'aria libera fornisce un prodotto denso dell'acido suddetto, privo interamente degli ossidi inferiori. Ciò conseguito, s'incomincia a ridurlo in ossido rosso fisso, scaldandolo in canna di vetro a temperatura poco elevata, anzi il meno elevata che sia possibile, mentre vi si dirige una corrente di idrogeno. L'acido dev'essere contenuto in navicella, e durante la riduzione una parte della materia si sublima formando un anello bruno. Per compiere la riduzione ed ottenere il molibdeno metallico, giova pure l'idrogeno, e si opera dentro canna di porcellana non verniciata, a temperatura elevatissima.

Il molibdeno a quel grado di calore intacca la porcellana in qualsivoglia punto lo venga in contatto, onde fa d'uopo separare dal metallo tutte quelle parti che toccarono la navicella di porcellana quando fecesi uso di essa; ma torna meglio valersi di una navicella di platino, poichè, sebbene i due metalli formino lega, nondimeno la lega formata è di poco conto. Tale navicella dev'essere sovrapposta ad una lastrina pure di platino, acciò non tocchi immediatamente la porcellana; lastrina la quale in breve diventa fragile, perchè il platino in concorso coll'idrogeno riduce silicio ed alluminio dai componenti della materia terrosa.

Occorrono altre avvertenze, cioè: 1° che non si usino turaccioni di sovero, poichè quando si scaldano di troppo possono svolgere dei gas carburati, che renderebbero carburato il molibdeno; 2° che si operi con una canna di porcellana luoga, avente in

uno degli estremi una gola o tubulatura stretta, facente l'ufficio di cannello adduttore per l'idrogeno, mentre si congiunge coll'altro estremo ad un'allunga, affine di evitare l'intromissione di sostanze capaci di carburare il metallo; 3° che si purifichi l'idrogeno, facendolo passare per una lunga colonna di rame arroventato, indi disseccandolo sulla potassa fusa; 4° che la canna di porcellana sia scaldata in fornello, coperto da cupola armata di un luogo cannone di lamiera di ferro, affinchè il tirante dell'aria si mantenga attivissimo, occorrendo per la compiuta riduzione del molibdeno un grado sì elevato di calore che si approssima a quello in cui la porcellana incomincia a rammorbidire.

Il molibdeno ottenuto col processo ora descritto non è agglomerato e possiede l'aspetto di granellini metallici di colore grigio. Quello che Berzelius estrasse col metodo che descrivemmo pel primo aveva forma di regolo poroso, metallico e di un bianco slucido in tutti quei punti in cui stette in contatto col carbone, e nella superficie interna dei suoi vuoti, somigliante perciò all'argento in lega quando fu bianchito; nell'interno era grigio.

Hjelm e Buchholz l'avrebbero ottenuto semifuso, e talvolta in bottoni tondeggianti del peso di 4 gr.

Loughlin per conseguire il molibdeno metallico introdusse in erogiuolo di porcellana 3 p. di cianuro di potassio con 2 p. di acido molibdico; lutò accuratamente il erogiuolo, e lo fece entrare in altro più capace,empiendo l'intraspazio con carbone di osi polverizzato. Scaldò ad incandescenza per 12 ore, e poi lasciò raffreddare, e trovò nel erogiuolo un bottone metallico, di un bianco argentino, della densità di 8,56, non attaccabile dall'acido cloridrico, ma che reagì vivamente coll'acido nitrico. Analizzandolo conteneva:

Molibdeno	98,7
Silice, carbonio, ecc.	1,3
	<hr/>
	100,0

Stando a Debray, la fusibilità del molibdeno ottenuto da Buchholz dovrebb'essere attribuita a qualche materia estranea, poichè tentò invano di fondere il metallo puro, conseguito mediante la riduzione coll'idrogeno, quando lo scaldò in erogiuolo di carbone di storta, intonacato di una grossa fodera di calce viva, e posto in forno nel quale fece fuoco con minutaglia di coke e una corrente sforzata di aria, forno nel quale si produce una temperatura talmente elevata da rendervi fusibili il platino ed il quarzo. Le particelle del molibdeno sostennero quella prova potentissima senza che si agglomerassero insieme. Tentò pur anco la fusione in erogiuolo di carbone foderato di calce, nella fiamma del cannello ossidrico, senza che vi riuscisse. Ed è da riflettere che con

tal conguguo si ottiene una temperatura superiore a quella in cui si fonde il platino.

Sembra tuttavia che il molibdeno si fonda alquanto più facilmente del rodio e del tungsteno; e quando si giunge a fonderlo possiede l'aspetto di un metallo bianco, avente uno splendore che si approssima a quello dell'argento, di una tale durezza che intacca il vetro ed il topazio con facilità. Per la sua considerevole durezza non gli si può dare pulimento né coll'acciaio, né colla polvere di boro; si riesce soltanto ad intaccarlo lievemente mediante la protratta confricazione. Possiede una densità di 8,6, doppia di quella del tungsteno; ma in tale stato non è metallo puro, avendo riconosciuto che contiene carbonio nella proporzione di 4 a 5 per 100. Per conseguenza fino ad ora non fu ottenuto il molibdeno puro in istato di fusione.

Il molibdeno è inalterabile all'aria a temperatura comune; scaldando gradatamente, dapprima piglia un colore giallo brucicco, indi un azzurro appannato, e in ultimo s'accende e si converte in ossido molibdico che evapORIZZA. Quando si porta rapidamente a temperatura elevata, si accende e brucia senza fiamma, svolgendo fumi di ossido molibdico, i quali si condensano e cristallizzano sui corpi freddi più vicini. È buon conduttore dell'elettricità; ha un calore specifico = 0,07218, stando alle determinazioni di Regnault.

Non è disciolto né dall'acido solforico diluito, né dagli acidi cloridrico e fluoridrico; coll'acido solforico concentrato e caldo reagisce, svolgendo anidride solforosa; se l'acido abbonda, ingenera ossido azzurro di molibdeno. Coll'acido nitrico concentrato svolge vapori nitrosi; se l'acido è poco si converte in ossido molibdico, che si depona parzialmente in istato solido. È sciolto facilmente dall'acqua regia.

Resiste all'idrato di potassa in soluzione; calcinandolo con esso per fusione, si ossida lentissimamente svolgendo idrogeno. È ossidato violentemente dal nitro fuso. Scaldandolo in corrente di cloro si converte in pentacloruro. È ossidato dall'acqua di cloro, in cui si discioglie; dall'acido nitrico misto coll'acido solforico; si scioglie nella soluzione acquosa e bollente di acido arsenico; con minore agevolezza in quelle degli acidi fosforico e borico.

A temperatura elevata decompone il vapore di acqua a poco a poco con involgimento d'idrogeno, formazione in sulle prime di ossido azzurro e poecia di ossido molibdico, che va di mano in mano evaporizzando. Macinandolo con uno degli ossidi di argento e di mercurio ne induce la riduzione. Pel peso atomico: 95,65 (Dumas); 95,66 a 95,84 (Debray); 95,86 (Liechti e Kempe).

MOLIBDENO (COMBINAZIONI COI METALLOIDI) (chim. gen.). — Delle combinazioni a cui il molibdeno dà nascimento coll'ossigeno è detto in altro luogo.

Cloruri di molibdeno. — Non sono peranco conosciuti con particolari sufficienti; tuttavia diremo di essi quanto si poté raccogliere dagli studii fatti in proposito da Berzelius, Blomstrand e qualche altro chimico.

Cloruro molibdato o protocloruro di molibdeno, MoCl^3 . — Si forma, insieme con altri cloruri superiori, quando si scalda il molibdeno in corrente di gas cloro secco. Può ottenersi, ma non puro, calcinando a calore moderato il sesquicloruro in corrente di anidride carbonica, oppure scaldando il molibdeno metallico col calomelano. Piglierebbe pure nascimento, in tenuissima quantità, da una corrente di gas cloro commisto con abbondanza di anidride carbonica sul molibdeno scaldato; od anche insieme con tetracloruro, tra il gas cloro e l'ossido molibdico misto con carbone, a temperatura elevata.

Berzelius credette di ottenerlo in soluzione trattando coll'acido cloridrico quello degli ossidi del molibdeno che reputava essere il protossido, ma che poi fu riconosciuto per sesquiossido.

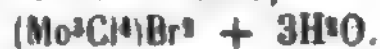
Il cloruro molibdato anidro è una polvere gialla, amorfa, riducibile in metallo col mezzo dell'idrogeno. Si scioglie nell'alcole, nell'etere, negli acidi cloridrico, bromidrico e iodidrico e nell'acido solforico concentrato, non nell'acido nitrico. Trattato cogli alcali caustici in soluzioni concentrate, si decompone per intero; se le soluzioni alcaline sono diluite, e si opera a caldo, in allora si discioglie, ed il liquido rimanendo esposto all'aria, depona un ossicloruro molibdato, $\text{Mo}^3\text{Cl}^4\text{O}$, combinato coll'acqua, talvolta in cristalli piccolissimi, ma per lo più in un precipitato amorfo gommoso. Gli acidi, ed in particolare l'acido acetico, quando si aggiungono alle soluzioni alcaline del protocloruro, ne precipitano l'ossicloruro idratato $\text{Mo}^3\text{Cl}^4\text{O} + 3\text{H}^2\text{O}$ in forma di fiocchi di un giallo chiaro, i quali quando sono di precipitazione recente si sciolgono con facilità negli acidi forti.

Il precipitato amorfo avrebbe la composizione ora accennata, mentre quello in piccoli cristalli conterrebbe nove molecole di acqua.

L'ossicloruro molibdato si comporta alla maniera dell'ossido di un radicale composto, il cloromolibdeno Mo^3Cl^4 , poichè può essere sciolto nell'acido nitrico, senza che manifesti il cloro mantenuto col mezzo dei sali d'argento.

L'ossido di cloromolibdeno reagendo cogli'idracidi può dare origine ai composti aloidi corrispondenti, in cui due atomi di bromo, d'iodio e di cloro sostituiscono l'atomo dell'ossigeno.

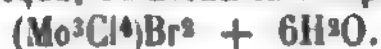
Bromuro di cloromolibdeno,



Si ottiene facendo bollire l'ossido di cloromolibdeno idratato coll'acido bromidrico. Si depona il composto in ingametto di un giallo rossiccio, insolubile nel-

l'acqua, solubili nell'alcole. Trattandone la soluzione col nitrato d'argento, ne precipita il bromo, ma non il cloro del cloromolibdenu.

Quando fu sciolto nell'alcole e si concentra a 100°, si depongono cristalli prismatici, brevi, facilmente solubili nell'acqua, ed aventi la composizione



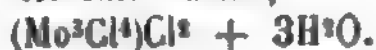
La soluzione acquosa dopo poco tempo s'intorbida, depone una polvere granulosa e contiene acido bromidrico libero.

Ioduro di cloromolibdenu,



Si ottiene come il bromuro corrispondente, ed è in cristallini squamiformi, piccoli, insolubili nell'acqua, solubili nell'alcole, d'onde per concentrazione si forma ioduro di cloromolibdenu con sei molecole di acqua.

Cloruro di cloromolibdenu,



Si prepara come i precedenti, ed è in isquamette insolubili nell'acqua e solubili nell'alcole. Il composto con sei molecole di acqua è in prismi od in aghetti sottili, di un colore giallo chiaro, solubili nell'acqua, e la cui soluzione s'intorbida in breve.

Tutti i composti del cloromolibdenu descritti, quando furono sciolti in un acido, possono essere evaporati più volte fino a secco, senza che si decompongano quand'anche l'evaporazione sia fatta in contatto dell'aria. Scaldandoli in istato solido, entro atmosfera di anidride carbonica, dapprima non perdono che acqua; ma spingendo il calore più in alto soggiacciono a decomposizione, tanto che il residuo contiene più o meno ossido di cloromolibdenu, come dall'equazione



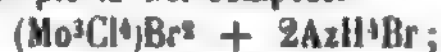
Scaldandoli in contatto dell'aria umida si decompongono in modo somigliante.

Combinazione dei composti aloidi del cloromolibdenu coi cloruri, bromuri e ioduri alcalini. — Le combinazioni aloide del cloromolibdenu si uniscono coi sali aloidi del potassio e dell'ammonio, formando composti doppii, aventi per composizione



Tali combinazioni cristallizzano più o meno compiutamente dalle loro soluzioni acide, per raffreddamento. Posseggono colori diversi, a norma dell'alogeno contenuto; quelli che racchiudono il cloro sono di un giallo paglierino lucente; quelli dell'iodio sono di un rosso gialliccio. Le loro forme cristalline sono pure diverse, ma per lo più prismatiche. Trattate coll'acqua pura si decompongono nel sale alcalino che si scioglie e nel composto di cloromolibdenu

che rimane indiscioltto e idratato con tre molecole di acqua; quando poi l'acqua contiene acido libero le scioglie senza decomposizione. L'alcole agisce sopra taluna di esse, sciogliendola senza decomposizione, come ad esempio fa nel composto



mentre operando sulla combinazione corrispondente col bromuro di potassio scioglie il bromuro di cloromolibdenu e lascia indiscioltto il bromuro alcalino. Col nitrato d'argento soggiacciono a decomposizione, ma sempre in modo che il cloro del cloromolibdenu non è mai precipitato.

Sesquicloruro di molibdenu, Mo^3Cl^6 . — Blomstrand considera come sesquicloruro il prodotto ottenuto da Berzelius coi vapori di percloruro di molibdenu sul molibdenu metallico, suddiviso ed al calor rosso. Ne rimane una massa agglomerata, di tinta rossa quand'è fredda, quasi insolubile nell'acqua e nell'acido cloridrico, che le sottraggono soltanto il percloruro contenuto. È sublimabile a temperatura elevata, purché si operi fuori del contatto dell'aria. Blomstrand credette di averlo anche ottenuto dal percloruro in una corrente di anidride carbonica, ovvero riducendolo parzialmente col mezzo dell'idrogeno. Liechti e Kempe (1874) l'ottennero con H e MoCl^5 a temperatura di 250°, scaldando poi in corrente di CO^2 secco. È rosso, poco volatile, inalterabile all'aria.

Tetracloruro di molibdenu, MoCl^4 . — Liechti e Kempe lo prepararono scaldando forte in corrente di CO^2 secco il MoCl^5 . Si sublima in polvere rossa con tendenze cristalline. Sembra che a calore più forte si sdoppi in Mo^2Cl^6 e MoCl^3 . In contatto dell'ossigeno e dell'umidità atmosferica fornisce, scaldandolo, fiocchi di cloridrato molibdico, $\text{MoO}^3, 2\text{ClH}$ e pagliette dell'ossicloruro MoO^3Cl^2 . Si scioglie in bruno nell'acqua, ma incompiutamente; si scioglie in verde azzurro nell'acido solforico, svolgendo HCl.

Pentacloruro di molibdenu, MoCl^5 . — Berzelius lo credette tetracloruro e l'ottenne facendo reagire il gas cloro privo d'aria sul molibdenu metallico a blando calore. Il metallo si accende e arde in sulla superficie per uno o due secondi; poscia si comincia a svolgere un vapore rosso-bruno, che si condensa nelle parti fredde dell'apparecchio in cristalli di splendore metallico, di colore scuro, che somigliano all'iodio.

Blomstrand lo preparò facendo agire il cloro, ad alta temperatura, col solfuro nativo di molibdenu.

È in cristalli fusibili a 194° in un liquido che bolle a 268°; sublimabile a calore moderato. All'aria fumeggia nel primo istante, indi cade in deliquescenza, e dal bruno passa all'azzurro verdiccio, al verde gialliccio, ed al rosso scuro pendente al giallo. In recipiente con aria, n'assorbe l'ossigeno e si sublima in ossicloruro. Si scioglie nell'acqua con vio-

lenza. Versando ammoniaca nella soluzione acquosa ne precipita idrato di MoO_3 di colore rugginoso.

La densità del suo vapore, determinata a 360° , fu trovata uguale a 9,58 ed a 9,40; la densità teorica corrisponderebbe a 9,47 secondo la sua composizione di quinticloruro MoCl_5 . Distillato in corrente di anidride carbonica per toglierne l'eccesso del cloro, mostrò di contenere 35,0 a 32,5 per 100 di molibdeno, il che concorda colla formola MoCl_5 . Distillandolo a forte calore e scaldandone il vapore, svolge cloro libero, onde Debray sospetta che in allora s'ingeneri il tetracloruro.

Cloromolibdato di ammonio. — Berzelius precipitò coll'ammoniaca il tetracloruro di molibdeno finchè il precipitato divenne permanente, filtrò, lasciò evaporare la soluzione, e il doppio sale si depose in cristallini bruni, decomponibili all'aria. Blomstrand, saturando con sale ammoniacco una soluzione acquosa del tetracloruro, concentrando sotto campana con acido solforico, ebbe dapprima cristalli di sale ammoniacco di colore oscuro, indi dall'acqua madre il doppio sale $3\text{MoCl}_4 \cdot 2\text{AzH}_4\text{Cl} + 6\text{H}_2\text{O}$, in ottaedri verdi, deliquescenti nell'aria umida, trasformantisi in un liquido bruno che si fece di un rosso gialliccio diluendolo, e depose un precipitato d'idrato molibdenico versandovi ammoniaca.

Tetracloruro di molibdeno e pentacloruro di fosforo, $\text{MoCl}_4 + 2\text{PbCl}_5$. — Cronander combinò insieme i due cloruri, che formarono una massa azzurrognola, di un lieve riflesso metallico, non cristallina e che si sciolse in bruno nell'acqua. Si ottiene pure facendo agire il pentacloruro di fosforo col biossicloruro di molibdeno; formasi ad un tempo ossicloruro di fosforo e si svolge cloro.

Scaldando il composto si converte in $\text{MoCl}_4 \cdot \text{PbCl}_5$, che è una massa di splendore quasi metallico, solubile quasi in nero nell'acqua.

Ossicloruro di molibdeno, MoO_3Cl_3 . — Fu scoperto da Berzelius e poscia analizzato da Enrico Rose, il quale ne dimostrò la composizione esatta, dacché Berzelius aveva supposto che fosse un tricloruro. Blomstrand l'ottenne in istato amorfo scaldando in contatto dell'aria uno dei cloruri di molibdeno, oppure lasciandolo a temperatura ordinaria nell'aria umida. Si ottenne cristallizzato facendo passare una corrente di cloro ben secco sull'ossido rosso di molibdeno; l'ossicloruro si sublima in pagliette cristalline di un bianco lievemente giallognolo, mentre rimane acido molibdenico come residuo fisso. È solubilissimo nell'acqua e nell'alcole.

Può ottenersi cristallizzato anche per altre vie; versando acido solforico concentrato sopra una mescolanza di acido molibdenico e di solfato di potassa, evaporando il prodotto in una storta fino ad espellere tutta l'eccedenza dell'acido, aggiungendo cloruro di sodio e scaldando per sublimarlo; sublimando l'os-

sicloruro bruno, di cui diremo più innanzi; sublimando una mescolanza dell'ossicloruro bruno e dell'ossicloruro amorfo, di cui dicemmo di sopra; facendo passare una corrente di cloro sul biossido di molibdeno a temperatura elevata; facendo passare vapori di percloruro di ferro sull'acido molibdenico a caldo.

Blomstrand descrisse l'ossicloruro da lui preparato come avente forma di tavolette quasi quadrate, traslucide, sottili, di un colore rosso pallido, di sapore astringente e pungente, volatilizzabili senza fusione al rosso incipiente, solubili nell'acqua, in cui si decompongono cogli acidi molibdenico e cloridrico l'uno e l'altro rimanendo disciolti.

Debray ottenne l'ossicloruro idratato della formola



facendo passare una corrente di gas cloridrico sull'acido molibdenico tra 150 e 200° . È un composto bianco e cristallino, volatile senza decomposizione in atmosfera cloridrica, solubile facilmente nell'acqua, ma dalla cui soluzione posta ad evaporare non si ottiene che un residuo di acido molibdenico.

Un altro ossicloruro di molibdeno, della formola MoOCl_4 , si forma con una corrente di cloro sopra un'intima mescolanza di ossido molibdenico e di carbone scaldata con lampada a spirito. Si produce da principio un composto amorfo che si sublima, condensando il vapore allorquando acquistò un colore rosso di sangue. Si concreta in ciuffetti di colore verde cupo, ed in isquamette di un verde chiaro e di splendore metallico quando si operò a temperatura più elevata. È fusibile e volatilizzabile a temperatura di circa 100° , spandendo un vapore rosso bruno; si decompone nell'acqua risolvendosi in acido cloridrico ed in ossido azzurro di molibdeno.

Un terzo ossicloruro



si produce per l'azione del cloro sopra una mescolanza di carbone e di sesquiossido di molibdeno. Si raccoglie soltanto l'ultima parte del prodotto, che si purifica con sublimazioni frazionate in atmosfera d'idrogeno. È facilmente sublimabile in cristalli bruni.

Un quarto ossicloruro, $\text{Mo}^2\text{O}^3\text{Cl}_6 = \text{MoO}_3, \text{MoCl}_6$, s'ingenera, ma solo in piccola quantità e non sempre, quando si fa agire una corrente di cloro a temperatura moderata sopra una mescolanza di ossido molibdenico e di carbone. Insieme con esso si produce l'ossicloruro verde, che compare verso la fine dell'operazione, da cui può essere separato perché meno volatile. È in cristalli prismatici ben definiti, di un viola scuro per riflessione, di un rosso rubino per luce trasmessa. Vaporizza con qualche difficoltà senza fondersi previamente. Si scioglie nell'acqua con lieve innalzamento di temperatura, indi la soluzione depone un precipitato bianco, solubile in un'eccedenza d'acqua.

Bromuri di molibdeno. — Furono studiati principalmente da Blomstrand, il quale ne descrisse tre, oltre al bromuro molibdeso. Più recentemente Atterberg si occupò in modo speciale del bromomolibdeno Mo^3Br^4 .

Bromuro molibdeso, MoBr^3 . — Si forma quando si conduce il vapore di bromo sul molibdeno ad alta temperatura. Dapprima s'ingenera un ossibromuro, poi si sublima del tribromuro, e il metallo nel tempo medesimo acquista un colore rosso gialliccio, indi si converte totalmente in bromuro molibdeso. Contemporaneamente si formano pur anco aghetti delicati e neri di tetrabromuro.

Calcinando tribromuro in recipiente in cui non penetra l'aria, si ha sviluppo di bromo e formazione di bromuro molibdeso.

È un composto amorfo, di colore giallo rossiccio, non volatile, non intaccabile dall'acido cloridrico e dall'acido nitrico, e neppure dall'acqua regia bollente; facilmente solubile, in particolare scaldando, negli alcali caustici diluiti formando una soluzione gialla, che contiene ossibromuro molibdeso, $\text{Mo}^3\text{Br}^4\text{O}$, il quale, a somiglianza dell'ossicloruro corrispondente, si comporta come l'ossido di un radicale composto; il bromomolibdeno Mo^3Br^4 .

La soluzione gialla alcalina, esposta all'aria, depone cristalli di un giallo d'oro, di ossido di bromomolibdeno idratato, $(\text{Mo}^3\text{Br}^4)\text{O} + 9\text{H}^2\text{O}$; quando si neutralizza il liquido con un acido ossigenato, si depone un precipitato giallo bruno, fioccoso e granuloso, corrispondente alla formola $(\text{Mo}^3\text{Br}^4)\text{O} + 3\text{H}^2\text{O}$.

L'ossido di bromomolibdeno è solubile in giallo negli alcali e negli acidi ossigenati potenti; i sali d'argento non ne precipitano il bromo.

Le soluzioni negli alcali acquosi diluiti, trattandole con uno degli acidi cloridrico, bromidrico e iodidrico, danno nascimento a precipitati gialli, insolubili negli acidi e solubili negli alcali, che sono cloruro, bromuro e ioduro di bromomolibdeno, somiglianti per la composizione e per le proprietà ai composti corrispondenti del cloromolibdeno (Blomstrand).

L'idrato di bromomolibdeno,



si prepara cominciando a far reagire il bromo col molibdeno. Ne risulta, come prodotto principale, il bromo-molibdeno, massa di un giallo rossigno, solubile nella potassa caustica o nella soda, soluzione d'onde l'acido acetico precipita l'idrato. Tuttavolta è meglio, per averlo, che si lasci all'aria la soluzione del bromomolibdeno nell'alcali caustico, dacché l'acido carbonico basta all'effetto, o che vi si aggiunga del sale ammoniaco. In allora si depone in cristallini di un giallo dorato, che perdono tutta l'acqua combinata quando si seccano in atmosfera di acido carbonico.

Dall'idrato, sciolto negli alcali, sovrassaturando con

un acido qualunque, si hanno i sali corrispondenti all'acido adoperato.

Il cloruro di bromomolibdeno, $\text{Mo}^3\text{Br}^4\text{Cl}^3 + 3\text{H}^2\text{O}$, è una polvere gialla e pesante.

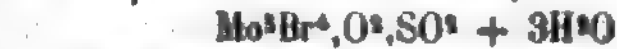
Il bromuro di bromomolibdeno, $\text{Mo}^3\text{Br}^4\text{Br}^3$, è una polvere di un giallo rosso, infusibile, insolubile nell'acqua e negli acidi, solubile agevolmente nelle soluzioni alcaline.

Il fluoruro di bromomolibdeno, $\text{Mo}^3\text{Br}^4\text{F}^3 + 3\text{H}^2\text{O}$, somiglia al cloruro.

Il cianuro di bromomolibdeno fu preparato sciogliendo l'idrato od il cloruro in una soluzione di cianuro di potassio. Si forma una soluzione rosso-giallognola, che piglia colore più cupo e bruniccio mediante la bollitura, in allora contenendo parecchi composti, uno dei quali cristallizza in tavolette gialle, rettangolari, della formola $\text{Mo}^3\text{Br}^4\text{Cy}^3 + 8\text{KCy}$.

È manifesto che appartiene ad una nuova serie di combinazioni, nelle quali una parte del radicale unito strettamente al molibdeno è sostituito equivalentemente da quel radicale medesimo che si unisce colla molecola del gruppo molibdico.

Il solfato di bromomolibdeno,



è un precipitato giallo ed insolubile.

Il nitrato si produce probabilmente facendo bollire l'idrato coll'acido nitrico. Se ne ha una polvere gialla che perde tutto l'acido nitrico a 100°.

Il cromato, $\text{Mo}^3\text{Br}^4\text{O}^2\text{CrO}^3 + 2\text{H}^2\text{O}$, formasi aggiungendo bicromato di potassa alla soluzione alcalina dell'idrato, e poscia un acido. Precipitato voluminoso e pesante, di colore porporino.

Il fosfato, $\text{Mo}^3\text{Br}^4\text{O}^2\text{P}^3\text{O}^4 + 2\text{H}^2\text{O}$, è una polvere gialla che precipita tra l'acido solforico e la soluzione alcalina dell'idrato.

Il molibdato, $\text{Mo}^3\text{Br}^4\text{O}^2\text{MoO}^3 + 2\text{H}^2\text{O}$. — Polvere di un rosso giallo, che si prepara versando acido acetico nella soluzione mista dell'idrato sciolto in un alcali e del molibdato di ammoniaca.

L'ossalato, $\text{Mo}^3\text{Br}^4\text{O}^2\text{C}^2\text{O}^4 + 4\text{H}^2\text{O}$, è un precipitato di colore giallo cupo.

Tribromuro di molibdeno, MoBr^3 . — Può anche considerarsi come sesquibromuro, ed in allora si scrive colla formola Mo^3Br^6 . S'ingenera per l'azione del bromo nel molibdeno metallico a caldo, ed è il prodotto principale che se ne ricava. Può anche ottenersi con facilità mediante una corrente di vapore di bromo sopra una mescolanza di ossido molibdico e di carbone, operando col calore.

Talvolta è in cristalli separati, ma più frequentemente in masse di un verde cupo, composte di aghetti intralciati lunghi e sottili. Si sublima difficilmente; scaldandolo al rosso scuro si scompone in bromo ed in bromuro molibdeso. L'acqua non lo scioglie e non lo bagna neppure. Non è intaccato dall'acido cloridrico bollente, né dall'acido nitrico

freddo e diluito. Gli alcali diluiti lo decompongono per ebollizione, ingenerandone un idrato nero di ossido molibdico.

Tetrabromuro di molibdeno, MoBr_4 . — Si produce in piccola quantità per l'azione diretta del bromo sul molibdeno; invano si tentò di produrlo facendo agire il bromo sul bromuro molibdoso e sul sesquibromuro di molibdeno.

Quale si ottiene dalla reazione indicata di sopra è in aghetti neri, splendenti, deliquescenti, solubili in giallo-bruno nell'acqua, d'onde gli alcali precipitano idrato di biossido avente colore rugginoso. Scaldandoli si decompongono in bromo libero ed in sesquibromuro.

Debray considera il tetrabromuro di molibdeno quale composto di dubbia esistenza, e sospetta che piuttosto sia una combinazione di sesquibromuro con bromuro di fosforo e di zolfo, dacché il molibdeno contiene sempre una piccola quantità di questi due corpi.

Ossibromuro di molibdeno, MoO_2Br_2 . — Corrisponde all'ossicloruro, e si ottiene facendo passare una corrente di vapore di bromo sul biossido di molibdeno scaldato, oppure scaldando acido molibdico con acido borico o con anidride fosforica, polverizzando la materia e fondendola con bromuro di potassio.

Sublimato rapidamente è in isquamette cristalline di forma indistinta; sublimato lentamente è in lamine tabulari di un bel rosso gialliccio, di uno splendore grasso particolare, deliquescenti, solubili nell'acqua, formando una soluzione scolorita.

Ioduri di molibdeno. — Furono poco studiati. L'iodio ed il molibdeno non agiscono insieme, neppure al calor rosso. Sciogliendo il sesquiossido di molibdeno nell'acido cloridrico, si ha un prodotto che somiglia al cloruro corrispondente.

Coll'idrato di biossido di molibdeno e l'acido iodidrico si ha una soluzione rossa per trasmissione, bruna per riflessione, la quale, posta ad evaporare spontaneamente, lascia un residuo ridissolubile nell'acqua, residuo che, scaldato a temperatura elevata, svolge acido iodidrico e lascia un residuo di biossido.

Fluoruri di molibdeno. — Taluni ammettono tre fluoruri, cioè il fluoruro molibdoso, il sesquifluoruro ed il tetrafluoruro. Tuttavolta sulla storia di tali composti non si hanno peranche dati certi, per cui rimane qualche dubbio sulla vera loro composizione. Non si conoscono né fluoruro, né ossifluoruro anidri; si sa questo soltanto, che gli ossidi del molibdeno e l'acido molibdico si sciolgono nell'acido fluoridrico, formando i primi combinazioni di color nero, e l'altro una combinazione di color giallo cedrina, la quale è creduta da Debray essere l'idrato dell'acido dei fluossimolibdati $\text{MoO}_2\text{F}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

Gledstone, sciogliendo il cloruro verde di molibdeno nell'acido fluoridrico, ottiene una soluzione

di una tinta porporina magnifica, che si dilegua con rapidità, convertendosi in un precipitato bianco, insolubile in un'eccedenza di acido fluoridrico, ma che trattato coll'acido cloridrico rigenera il colore verde del cloruro.

Il precipitato bianco è insolubile nell'acqua, cristallino, ed è privo di acqua di cristallizzazione. Bollito nell'acqua si decompone, convertendosi in una polvere bianca ed insolubile, mentre il liquido contiene cloro e molibdeno. Scaldato in campanella si fonde al calore rosso ingiallendo e producendo un sublimato bianco. Si scioglie facilmente negli acidi cloridrico e nitrico, lentamente nell'acido solforico freddo, con isviluppo di un odore che somiglia a quello del cloruro di solfo: scaldando si svolgono gli acidi cloridrico e fluoridrico. Resiste inalterato all'ammoniaca; si scioglie nella potassa, d'onde riprecipita inalterato, o fornisce una polvere bianca, quando si neutralizza l'alcali con acido cloridrico. Aggiungendo acido in eccedenza il precipitato si ridiscioglie; immergendo una lamina di zinco in tale soluzione, si depone ossido molibdoso.

Solfuri di molibdeno. — Berzelius ne descrisse tre, cioè un bisolfuro, un trisolfuro ed un tetrasolfuro, l'ultimo dei quali non ha corrispondenti nella serie delle combinazioni ossigenate del metallo.

Bisolfuro di molibdeno, MoS_2 . — È la molibdenite, che si riscontra in natura in istato di minerale cristallizzato. Somiglia molto alla grafite, è untuosa al tatto, e lascia tracce sulla carta come fa la grafite stessa.

Si può ottenere artificialmente calcinando a temperatura elevata uno dei solfuri maggiori, ovvero una mescolanza di solfo e di acido molibdico. È una polvere nera e splendente.

Quando si scalda in recipiente chiuso, sostiene un'alta temperatura senza fondere né altra mutazione; non è neppure decomposto per calcinazione dal gas idrogeno secco. Scaldato all'aria si converte in anidride molibdica, con isviluppo di anidride solforosa. Alla fiamma ferruminatoria su carbone, copre questo di un'incrostazione biancogialliccia; ma brucia con grande difficoltà, di combustione imperfetta. Su laminetta di platino colora di verde la fiamma esterna. Decompone lentamente il vapor d'acqua al calor rosso; facilmente a più alta temperatura. Scaldandolo col nitro dà scoppio e ingenera molibdato di potassa; si scioglie facilmente nell'acqua regia a caldo e facilmente è ossidato dall'acido nitrico. Si scioglie nell'acido solforico bollente, formando una soluzione azzurra.

Solfuro molibdico o trisolfuro di molibdeno, MoS_3 . — Corrisponde all'anidride molibdica e si forma coll'acido solfidrico in una soluzione concentrata di un molibdato alcalino, aggiungendo poscia un acido, oppure versando solfidrato d'ammoniaca in una solu-

zione di un molibdato alcalino e sovrasaturando con acido cloridrico. Si depone sollecitamente, si lava con acqua contenente acido solfidrico ed acido cloridrico, procurando di far presto per evitare l'ossidazione. Così ottenuto è una polvere di un nero bruno che diventa nera affatto nel disseccarsi. Scaldandolo svolge solfo e si converte in bisolfuro. Si scioglie ma non facilmente negli alcali caustici a freddo, più facilmente per ebollizione, decomponendosi parzialmente nel tempo medesimo. È più facilmente disciolto dai solfuri alcalini, coi quali ingenera dei persolfomolibdati.

Persolfuro molibdico, MoS^4 .—Berzelius l'ottenne trattando coll'acido cloridrico una soluzione di solfomolibdato di potassio, che aveva fatto bollire a lungo con solfuro molibdico, e che si era trasformato in persolfomolibdato di potassio, sottraendo solfo al solfuro molibdico, che passò a bisolfuro. Feltro il liquido bollente, ed aggiunse acido cloridrico, che produsse un precipitato voluminoso, di un rosso cupo, trasparente, che fu lavato su feltro. Nel disseccare si restringe in massa ruvida, granulosa, di splendore verde metallico cupo, e che macinata con acqua si ridusse in polvere di un rosso bruno, insolubile nell'acqua e negli acidi. Scaldandolo entro storta, sprigionò acqua, una piccola quantità di anidride solforosa, molto solfo, lasciando un residuo di bisolfuro di molibdeno. Quando si combina coi solfuri alcalini ingenera dei persolfomolibdati.

Seleniuri di molibdeno.—Quando si satura una soluzione di molibdato d'ammoniaca coll'idrogeno seleniato, si forma un liquido bruno, d'onde gli acidi precipitano un seleniuro di molibdeno di colore cupo. Credesi che sia il triseleniuro MoSe^3 .

Fosfuri di molibdeno.—Quando si calcina in crogiuolo di carbone alla potente temperatura di un fuoco di coke una mescolanza di una parte di acido molibdico giallo con acido fosforico fuso, contenente un poco di calce, si ha una massa metallica grigia, nelle cui cavità si veggono piccoli cristalli splendidi con cristalli di fosfato calcico.

Il fosforo di molibdeno ridotto in polvere ha il peso specifico di 6,167. I suoi cristalli sono conduttori dell'elettricità. È difficilmente fusibile. Scaldandolo in contatto dell'aria si ossida gradatamente, ma non arde; produce incandescenza quando si fonde col nitro. Scaldandolo coll'acido nitrico, vi si scioglie, dando origine agli acidi molibdico e fosforico; scaldandolo blandamente in atmosfera di gas cloro si converte, senza combustione sensibile, in cloruro di molibdeno ed in cloruro di fosforo. In contatto collo zinco svolge idrogeno dall'acido cloridrico; aggiungendo un sale di rame riduce il rame alla superficie.

Azoturi di molibdeno.—Composti che non furono per ora bene esaminati, e che si ottengono facendo passare una corrente di gas ammoniacale sul-

l'anidride molibdica, o su taluno dei cloruri di molibdeno, a temperatura elevata.

Tuttle, scaldando il cloruro molibdico nel gas ammoniacale finché si svolgesse cloruro d'ammonio, ottenne una massa nera, contenente 82,8 per % di molibdeno.

Uhrlaub ottenne pure un composto somigliante per l'azione del gas ammoniacale secco sul cloruro molibdico. La reazione incomincia a temperatura ordinaria e svolge sufficiente calore per liquefare parzialmente la massa e cristallizzare il cloruro di ammonio. Applicando un blando calore il prodotto si rammollisce e diventa vischioso, ma in breve si rassoda in una massa nera e tumefatta, con gruppi cristallini e stellari, bruciosi nelle parti fredde. Liberandola compiutamente dal sale ammoniacale, mediante lavacri con acqua, seccandola nel vuoto con acido solforico, aveva una composizione corrispondente a $\text{Mo}^2\text{H}^4\text{Az}^{10}$.

Brucia nel gas ossigeno con formazione di acqua; svolge ammoniaca, calcinandola col gas idrogeno o con potassa caustica.

Un altro composto somigliante per l'apparenza al precedente, ma della composizione $\text{Mo}^3\text{H}^4\text{Az}^{10}$, fu ottenuto scaldando il cloruro molibdico sul gas ammoniacale, e spingendo il calore fino al rosso scuro.

Per lo scaldamento graduato fino al rosso in una corrente di gas ammoniacale, si ottenne talvolta l'azoturo Mo^3Az^3 , somigliante ai due precedenti per più riguardi, diverso nel colore per essere grigio. Altre volte si ebbero azoturi di composizione intermedia tra Mo^3Az^3 e Mo^3Az^2 . Tutti questi composti, scaldati al calor bianco nel gas ammoniacale, forniscono molibdeno metallico.

Il cloruro molibdoso col gas ammoniacale forma varii composti, tra cui taluno che sarebbe analogo a qualcuna delle basi platiniche.

Col gas ammoniacale e l'anidride molibdica si hanno pure azoturi di molibdeno, ritraendone MoAz^2 , Mo^2Az^2 , Mo^3Az^2 , MoH^3Az^2 , a seconda della temperatura osservata e misti in proporzioni diverse fra di essi.

MOLIBDENO (COMPOSTI OSSIGENATI DEL) (chim. gen.). — Si conoscono al presente cinque composti ossigenati del molibdeno, cioè il protossido MoO ; il sesquiossido Mo^2O^3 ; il biossido MoO^2 ; un ossido intermedio o molibdato di molibdeno, Mo^2O^6 ; finalmente il triossido od acido molibdico MoO^3 .

Berzelius aveva annoverato tre soli gradi di ossidazione del molibdeno, cioè un protossido, il biossido e l'acido molibdico; se non che le esperienze di Blomstrand e di Rammelsberg fecero palese che il protossido di Berzelius è realmente un sesquiossido.

Rammelsberg, scaldando l'acido molibdico in corrente d'idrogeno, ottenne dapprima l'ossido intermedio, indi l'ossido bruno o biossido, ma non mai il

protossido; il simile avvenne riducendo il molibdato d'ammoniaca collo zinco e l'acido cloridrico e col rame e l'acido sud-detto. Facendo inoltre sciogliere il molibdeno metallico in una soluzione di acido molibdico o di un molibdato, n'ebbe ossidi intermedi ma non mai il protossido.

Protossido di molibdeno, MoO . — È poco conosciuto. Blomstrand riuscì a prepararlo facendo agire la potassa caustica sul protobromuro di molibdeno.

Sesquiossido, Mo_2O_3 . — È il protossido di molibdeno od ossido molibdoso di Berzelius. Si prepara aggiungendo dell'acido cloridrico in una soluzione concentrata di un molibdato solubile, seguitando finché l'acido molibdico precipitato siasi ridisciolto. Si aggiunge al liquido una certa quantità di zinco distillato, il quale deossida l'acido molibdico, onde il liquido si colora di azzurro, di rosso bruno ed in ultimo di nero. A tal punto la soluzione contiene cloruro di zinco e sesquicloruro di molibdeno, d'onde la potassa precipita una materia nera e fioccosa che Berzelius credette protossido e che Rammelsberg verificò essere il sesquiossido. Questa materia nera si ossida durante i lavacri e contiene una certa quantità di ossido di zinco, che non abbandona neppure quando si lava con acqua ammoniacale.

Volendosi il sesquiossido privo di zinco, fa d'uopo di sbattere una soluzione acidulata di un molibdato solubile con amalgama di potassio o di sodio, contenente una piccola quantità del metallo alcalino, compiendo la precipitazione col mezzo dell'ammoniaca.

Quale si prepara, il sesquiossido di molibdeno è idratato. Esso si scioglie difficilmente negli acidi. Le soluzioni sono quasi nere ed opache, quantunque diluitissime. Ha sapore astringente, non metallico se privo totalmente di zinco. Non si discioglie nella potassa caustica e neppure nei carbonati alcalini fissi. Il carbonato d'ammoniaca lo ridiscioglie, quando si adopera per precipitarlo e indi si aggiunge in eccedenza, ma lo abbandona per mezzo dell'ebollizione.

Le soluzioni acide si ossidano in contatto dell'aria, ed anche lo stesso idrato, sebbene con maggiore lentezza.

Sesquiossido di molibdeno anidro. — Si può ottenere in più modi: o seccandolo nel vuoto sotto campana con acido solforico, o scaldandolo pure nel vuoto a blanda temperatura finché tutta l'acqua sia sprigionata, indi seguitando fino al rosso nascente, con che produce una deflagrazione vivace e scintillante, purché non contenga ossido di zinco. Dopo la sofferta incandescenza spontanea rimane nero come la pece, né più si discioglie negli acidi, perché forse passa ad uno stato isomerico diverso, come fa l'idrato di cromo.

Si può anche preparare digerendo l'acido molibdico fuso o sublimato con una quantità considerevole di

acido cloridrico e di zinco. Ottenuto per questa via, è di colore giallo di rame scuro allorché si espone ai raggi del sole; conserva la forma cristallina dell'acido molibdico e si ossida all'aria più prontamente che non fa l'ossido anidro preparato colla prima maniera.

Biossido di molibdeno od ossido molibdico, MoO_2 . — Si prepara in più modi. Buchholz l'ottenne calcinando il molibdato d'ammoniaco calcato con forza entro un crogiuolo. Siccome spingeva la temperatura in alto, ne risultava una massa agglomerata, composta di squamette cristalline, di splendore metallico, di un colore di rame cupo e del peso specifico di 5,666. Ma così ottenuto contiene acido molibdico non ridotto.

Berzelius preferì di calcinare un miscuglio intimo di molibdato di soda e di cloruro d'ammonio in crogiuolo di platino o di porcellana, fino a che non si svolgano più fumi di sale ammoniaco. Si scioglie nell'acqua bollente il sale marino formatosi col biossido di molibdeno, il quale rimane indisciolto coll'aspetto di una polvere di tinta bruno-scura, che si lava con liquido alcalino, affine di togliere l'acido molibdico che vi fosse in mescolanza.

Tal polvere è cristallina; sembra purpurea e metallica alla luce solare, e può aversi agevolmente scaldando acido molibdico in atmosfera di anidride carbonica e di ossido di carbonio in volumi uguali.

Ullik ottenne cristallizzato il biossido di molibdeno fondendo molibdato di soda in crogiuolo di porcellana, ed aggiogendogli a poco a poco zinco metallico in quantità di un terzo del peso. Si scalda fino a che la materia cristallina che avvolge lo zinco siasi diffusa per la massa interna, si lascia raffreddare, si digerisce alternamente con potassa caustica e con acido cloridrico, e in ultimo si lava con acqua. L'ossido rimane coll'apparenza di prismi di un bello splendore metallico, di colore azzurro violaceo cupo, e di un rosso violaceo per trasmissione.

Comunque si prepari il biossido di molibdeno anidro, o coll'uno o coll'altro processo, non è intaccato dagli acidi fluoridrico e cloridrico acquosi, né dal gas cloridrico, neppure al calore rosso. Facendolo digerire a lungo nell'acido solforico od in soluzione di bitartrato di potassa, si scioglie per un minimo; se non che, rinnovando l'acido o la soluzione di bitartrato, vi rimane immerso senza più venire intaccato. L'acido nitrico lo aggredisce, trasformandolo rapidamente in acido molibdico.

Resiste alla potassa disciolta, ma reagisce con essa per fusione, svolgendosi idrogeno ed ingenerandosi molibdato dell'alcali. Col cloro secco o gassoso ed un lieve grado di scaldamento si ha formazione dell'ossicloruro $\text{MoO}_2(\text{Cl}_2)$, il quale è volatile e si concreta cristallizzato sulle pareti fredde della canna.

Itrato di biossido di molibdeno. — Si prepara facendo digerire il molibdeno in polvere con soluzione concentrata di un molibdato o di acido molibdico sciolti nell'acido cloridrico, finchè il liquido abbia mutato dall'azzurro al rosso cupo; in allora si precipita coll'ammoniaca. Si procede anche sciogliendo coll'acqua il cloruro molibdico e precipitando coll'ammoniaca la soluzione. Una terza maniera, da non seguire, è quella di far digerire l'acido molibdico con rame ed acido cloridrico, finchè l'acido molibdico si sia disciolto, perchè, così operando, si ottiene sesquiossido invece di biossido di molibdeno, come fu osservato da Kobell e verificato da Rammelsberg.

L'idrato di biossido di molibdeno è solubile o piuttosto pseudo-solubile nell'acqua pura, d'onde precipita quando si aggiunge al liquido un sale qualunque. Versando ammoniaca nelle soluzioni molto diluite non dà precipitato. Per tale sua pseudo-solubilità ne avviene che, allorquando si lava, verso il termine dei lavacri comincia a passare pel feltro, onde è necessario, per averlo puro, che si lavi in ultimo con acqua alcolica. L'idrato così lavato dev'essere spremuto fra carta bibula e seccato nel vuoto. Possiede colore di ruggine simile a quello dell'idrato di ferro precipitato coll'ammoniaca. Esponendolo in istato umido all'aria su carta da feltro, imbrunisce di tinta e diviene splendente; comincia a cadere in deliquescenza perchè si converte in un ossido maggiore più solubile di esso.

La soluzione acquosa è di colore rosso scuro e si fa gelatinosa a termine di tre o quattro settimane, sebbene contenuta in recipiente perfettamente chiuso; arrossa il tornasole, proprietà che si osserva puranco nell'idrato che fu precipitato col mezzo del sale ammoniacale. Ha sapore astringente alquanto, che in appresso si volge al metallico. La soluzione, posta ad evaporare spontaneamente, dapprima diventa gelatinosa, poscia si secca in una massa quasi nera, che però è verdiccia od azzurra in sugli orli, e che non più si ridiscioglie nell'acqua.

È insolubile nella potassa caustica, solubile nel carbonato di potassa e meglio ancora nel bicarbonato, d'onde precipita in parte per bollitura. Si scioglie eziandio nel carbonato d'ammoniaca, da cui si separa del tutto facendo bollire; il precipitato è più pesante e di un colore più chiaro di quello che sia l'idrato fatto deporre da un sale molibdico col mezzo dell'ammoniaca; non di meno possiede uguale solubilità nell'acqua dopo che fu ben lavato. Le sue soluzioni nei carbonati alcalini assorbono l'ossigeno dall'aria con trasformazione del biossido nell'acido molibdico. Braund osservò che il solfocianuro di potassio produce colla soluzione di esso, non che con quella del sesquiossido di molibdeno, un colore rosso che si va incupendo; reazione molto squisita, seb-

bene fugace, perchè dà modo di rendere manifesto $\frac{1}{200000}$ di acido molibdico. Però è da notare che per ottenerla coll'acido molibdico fa d'uopo che sia ridotto col mezzo di una lamina di zinco, dacchè l'acido molibdico non ridotto dà origine col reattivo ad una tinta di un giallo pallido.

L'idrato molibdico si scioglie negli acidi ingenerando sali molibdici, i quali si possono anche conseguire digerendo molibdeno metallico in eccedenza con un acido che lo possa disciogliere, ed aggiungendovi a gocce a gocce dell'acido nitrico finchè l'acido sciogliente si è saturato di ossido molibdico. Si formano anche digerendo molibdeno in esuberanza coll'anidride molibdica ed un acido, seguitando finchè il colore azzurro che si manifesta da principio sia passato al rosso cupo.

Questi sali molibdici quando sono anidri appaiono di tinta quasi nera, ma idratandoli volgono al rosso e si sciolgono nell'acqua in rosso bruno. Manifestano sapore aspro astringente e poi metallico. Scaldandone le soluzioni in contatto dell'aria si fanno azzurre perchè assorbono l'ossigeno.

Ossido intermedio di molibdeno, Mo^2O^5 . — Si considera come una combinazione di anidride molibdica col biossido di molibdeno, come dall'equazione $\text{Mo}^2\text{O}^5 = \text{MoO}^2, \text{MoO}^3$.

Buchholz l'ottenne per la prima volta facendo bollire nell'acqua una mescolanza di molibdeno metallico e di acido molibdico, e suppose che fosse un ossido particolare, a cui diede il nome di *acido molibdosso*. Berzelius dimostrò che è un ossido salino somigliante a quelli che si ottengono dal cromo e dal manganese, dacchè posto a reagire cogli alcali si sdoppia in acido molibico ed in biossido di molibdeno. Per prepararlo si può anche procedere nel modo seguente: si piglia una soluzione concentrata di cloruro molibdico e si versa in una soluzione pure concentrata di molibdato di ammoniaca, finchè cessa di formarsi un precipitato azzurro. Si raccoglie il precipitato su feltro e si lava con acqua; ma allorquando i lavacri portarono via la massima parte del cloruro d'ammonio intrapposto, l'ossido comincia già a disciogliersi. È solubile nell'acqua distillata, a cui trasfonde una tinta azzurra al cupa che sembra quasi nera; tinta la quale si manifesta aggiungendo un sale stannoso ad una soluzione acida di acido molibdico. Si era creduto che il composto azzurro ottenuto in questo caso si componesse di molibdato di stagno; se non che fu riconosciuto che consta dell'ossido intermedio in mescolanza con molibdato stannico bianco.

Rammelsberg osservò che allorquando si aggiunge molibdato di ammoniaca alla soluzione bruna del biossido di molibdeno si forma un idrato dell'ossido intermedio, con due o tre molecole di acqua, solubile in bruno nell'acqua e precipitabile per l'aggiunta

di sale ammoniaco. Durante la reazione indicata si forma un altro composto avente la formola



Tale composto scaldato fuori del contatto dell'aria perde gli elementi dell'acqua e dell'ammoniaca e si converte in un ossido molibdico



Berzelius l'aveva già ottenuto facendo reagire un altro ossido intermedio Mo^5O^{14} nel cloruro molibdico e poi precipitando con ammoniaca.

Un terzo ossido intermedio, cioè



si forma eziandio in certe date condizioni, come fu notato da Rammelsberg. Stando a Berzelius, quest'ossido pure azzurro s'ingenera tra il cloruro molibdico e il molibdato d'ammoniaca; ma è manifesto che dal modo onde lo preparò deve avere conseguito il primo dei varii ossidi intermedi, cioè Mo^3O^3 .

Acido molibdico, Anidride molibdica, Triossido di molibdeno MoO^3 . — Si riscontra in natura, talvolta di forma terrosa, e tal altra cristallizzato in prismi rombici, come presso Altenburg in Sassonia. Formasi calcinando in contatto dell'aria il solfuro molibdico, od il molibdeno, o taluno degli ossidi minori, finchè sia cessato l'assorbimento dell'ossigeno, oppure fondendo le dette materie col nitro, o scaldando taluno degli ossidi od il metallo stesso in corrente di vapore di acqua o con idrato di potassa.

Per prepararlo si seguono diversi metodi:

1° Si prende solfuro molibdico ottenuto per precipitazione, od il solfuro naturale ridotto in polvere fina, si abbrustolisce in contatto dell'aria, sempre dimenandolo, in crogiuolo aperto, tenuto alquanto piegato acciò l'aria possa affluirvi più facilmente. Si spinge la temperatura non oltre il calore rosso, ad evitare che l'acido molibdico si fonda e vaporizzi di mano in mano che va formandosi. Si fa sciogliere il prodotto nell'ammoniaca, si feltra, si evapora e si rifeltra quando occorre, e si lascia che il molibdato cristallizzi per raffreddamento. Calcinando i cristalli del sale in contatto dell'aria, ne rimane acido molibdico bianco e compatto.

2° Si polverizza finamente il molibdato di piombo, si fa digerire con acido cloridrico diluito, si lava per decantazione, si scalda con 1,25 di acido solforico concentrato, seguitando finchè tutto l'acido è dissipato; si pone a raffreddare, si aggiunge acqua in abbondanza, con che rimane indiscioltto il solfato di piombo; si feltra, vi si versa acido nitrico; si evapora, agitando di continuo, in cassula di porcellana, finchè l'acido nitrico sia dissipato. L'anidride molibdica si depone coll'aspetto di una polvere bianca, che si lava con acqua a cui si mescolò qualche goccia di acido nitrico.

Si può anche trattare il minerale dapprima col-

l'acido cloridrico diluito, indi col detto acido concentrato, ottenendone un residuo di ossicloruro di piombo e di anidride molibdica, che si esaurisce con ammoniaca.

Si concentra la soluzione ammoniacale, d'onde cristallizza il molibdato, che si può calcinare, o trattare con acido nitrico e poi calcinarlo.

Lo stesso minerale può essere eziandio fuso con flusso nero (cremore di tartaro incarbonito); si ripiglia la materia con acqua, si feltra, si concentra a secco, dopo avervi aggiunto acido nitrico, in ultimo si riprende con acqua, che lascia indiscioltta l'anidride molibdica, mentre scioglie il nitrato di potassa ingeneratosi.

3° Volendosi preparare l'acido molibdico in copia alquanto notevole, torna meglio di versare acido nitrico sull'ossido molibdico, di evaporare la materia fino a compiuta dissipazione dell'acido nitrico, e di calcinare in ultimo per espellerne le ultime tracce.

4° Per ottenere l'acido molibdico cristallizzato, torna meglio torrefare il solfuro di molibdeno o l'ossido rosso in una canna di terra o di porcellana posta a declive in un fornello e scaldata a rovente. Si chiudono imperfettamente i due estremi della canna con tappi di terra, in guisa che vi possa affluire di continuo dal basso all'alto una corrente di aria, la quale fornisce ossigeno al solfuro od all'ossido per convertirli in acido molibdico, e trasporta i vapori di questo fino al tratto meno caldo della canna, dove si condensano in lamine cristalline di grande bellezza, somiglianti a quelle della naftalina cristallizzata. Per isfortuna i cristalli di anidride molibdica intaccano la porcellana sottraendone allumina e silice, di guisa che, volendo un prodotto veramente puro, fa d'uopo operare con una canna di platino.

L'anidride molibdica è bianca, in massa leggiera e porosa, cristallizzabile per sublimazione od anche dalla soluzione acquosa in isquamette di splendore setaceo e che brillano alla luce solare. Possiede la densità di 3,5. Scaldandola ingiallisce e si fonde in un liquido di giallo fosco, che nel raffreddare si rapprende in massa di un giallo paglierino che si rompe in laminette cristalline. Lasciandola raffreddare lentamente, quando è fusa, fornisce cristalli aghiformi, sottili, appartenenti al sistema trimetrico. Scaldandola in recipiente chiuso fino a rovente non vaporizza, ma in recipiente aperto e concorrendovi un afflusso di aria si rende facilmente volatile.

È solubile per $1/37$, nell'acqua fredda ed alquanto di più a caldo; la soluzione manifesta una lieve reazione acida. Può essere ridotta in metallo calcinandola col potassio, col sodio, o col carbone, o coll'idrogeno a temperatura elevata. Posta a digerire coll'acido cloridrico e lo zinco si converte in sesqui-

ossido; coll'acido cloridrico e il molibdeno od il rame si trasforma in biossido.

Sottoponendola in istato di fusione alla corrente elettrica, si sdoppia in ossigeno, e nell'ossido intermedio Mo^3O^8 , che si depone in lamine cristalline, le quali a poco a poco formano catena di comunicazione conduttrice fra i due poli.

Trattata coll'acido solfidrico e l'acqua si riduce in ossido azzurro con separazione di zolfo; ossido al quale dà pur nascimento coll'anidride solforosa, coll'acido iodidrico, coll'acido cloridrico bollente e coll'ossido nitrico e l'acqua, col cloruro stannico e finalmente col molibdeno metallico. In tutti i casi mentovati opera come ossidante, tanto che si ha formazione di acido solforico dall'anidride solforosa, sviluppo d'iodio o di cloro dagli idracidi corrispondenti, formazione di acido nitroso dall'ossido nitrico, di cloruro stannico dal cloruro stannoso.

Non si discioglie negli acidi minerali, eccettuato l'acido fosforico; tuttavia la mescolanza fornisce ossigeno quando si aggiunga qualche corpo riduttore, come sarebbe un metallo, per cui l'acido molibdico si riduce in un grado inferiore di ossidazione. Da ciò succede che quando si aggiunge acido cloridrico ad una soluzione di molibdato di soda, eppoi vi si immerge una laminetta di rame ben forbita, si vede apparire intorno alla laminetta un bell'azzurro, derivante dalla formazione di uno degli ossidi intermedi del molibdeno.

L'acido molibdico si scioglie nel bitartrato di potassa come fa l'ossido d'antimonio: il composto che ne deriva non fu peranco bene studiato.

Acido molibdico solubile. — Graham l'ottenne dializzando una soluzione di molibdato di soda nell'acido cloridrico in grande eccedenza. Seguitando la diffusione per varii giorni, il sale marino formatosi e l'acido cloridrico eccedente attraversano la membrana dializzatrice, mentre rimane nel dializzatore l'acido molibdico in soluzione di color giallo, di sapore astringente, di reazione acida alla carta di tornasole e che decompone i carbonati con effervescenza. Evaporandolo a secchezza a 100° rimane coll'aspetto di una materia gommosa secca, poco solubile nell'acqua.

Ullik conseguì l'acido molibdico solubile decomponendo il molibdato di barita con una quantità di acido solforico, strettamente necessaria per precipitare la barita. Si filtra il liquido, che rimane incolore e di un sapore acido e metallico. Concentrando tale soluzione si tinge di verde; evaporandola sotto campana con acido solforico, fornisce una massa amorfa, tinta di azzurro e di un azzurro verdognolo, perchè l'acido molibdico subisce una riduzione parziale per opera della luce e del polviscolo atmosferico. Quando fu preparato di recente, tale residuo è solubile nell'acqua fredda; trascorso un certo tempo

non mostra più di sciogliersi che a caldo. Evaporandone la soluzione in bagno maria depone una polvere bianca, la quale probabilmente deriva da un idrato di acido molibdico.

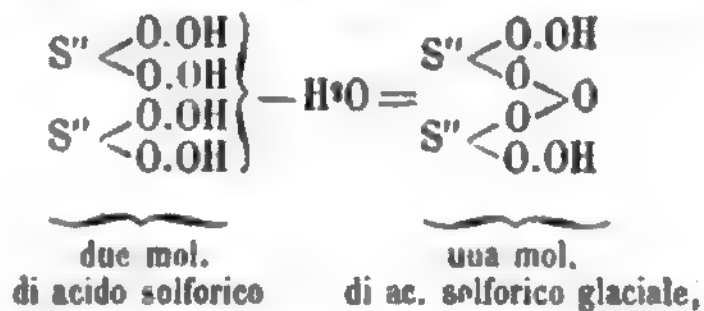
L'acido molibdico può combinarsi cogli altri acidi. Dopo che fu calcinato si scioglie lievemente soltanto in una soluzione acquosa e bollente di bitartrato di potassa; quando però non fu calcinato può sciogliersi in parecchi acidi forti, nel solforico cioè, nel nitrico, nel cloridrico, nel borico e nel fosforico.

L'anidride molibdica MoO^3 può essere paragonata all'anidride cromica, ed anche alla solforica, non solo per la sua trasformazione in acido molibdico MoO^4H^2 , ma per la capacità di saturazione dell'acido suddetto, essendo bivalente, poichè i molibdati nor-

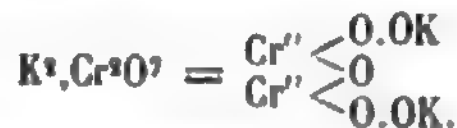
mali hanno la formola MoO^4Me^2 od anche MoO^4Me .

L'acido molibdico a somiglianza di certi altri acidi può accumulare parecchie molecole, con sottrazione degli elementi dell'acqua, ingenerando degli acidroacidi, coi sali corrispondenti, come fanno gli acidi solforico, cromico, metafosforico, silicico, ecc.

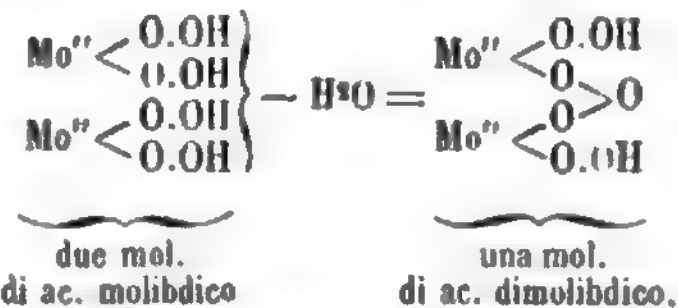
Due molecole di acido solforico perdendo una molecola d'acqua formano l'acido solforico glaciale:



a cui corrisponde il bicromato di potassa



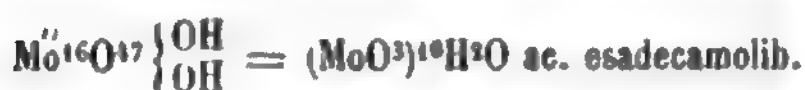
Similmente due molecole di acido molibdico, MoO^4H^2 , possono dare origine all'acido dimolibdico:



Da tre molecole dell'acido molibdico sottraendo due molecole di acqua, può nascere l'acido trimolibdico $\text{Mn}^3\text{O}^{10}, \text{H}^2$; da quattro, con separazione di tre molecole di acqua, può ingenerarsi l'acido tetramolibdico con $\text{Mn}^4\text{O}^{12}, \text{H}^2$, e così per altri gradi di maggior condensazione, conforme alla legge d'onde si formano gli acidi condensati.

Partendo da tali idee, come nota il Wurtz, si spiegano le formole degli acidi molibdici di un grado più elevato di condensazione, ai quali egli suppo-

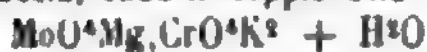
rebbe l'esistenza di radicali biatomici, di composizioni diverse, qualora si volesse interpretarle a norma delle regole che si osservano nella chimica organica. Ciascuno dei detti radicali porterebbe con sé due ossidril, il cui idrogeno sarebbe sostituibile, valenza per valenza, da radicali metallici.



Gli acidi polimolibdici di cui abbiamo riportato la formola sono conosciuti per taluno dei loro sali; si hanno eziandio sali di un acido polimolibdico, corrispondente alla formola $(\text{MoO}_3)_2, 3\text{H}_2\text{O}$, che possono riguardarsi come derivanti dalla combinazione di due molecole di bimolibdato con una di trimolibdato, oppure da due molecole di trimolibdato con una di monomolibdato:



Le correlazioni tra i solfati, i cromati ed i molibdati sembrano avvalorarsi dalle osservazioni di Ulrik, il quale esaminò alcuni molibdati doppii, nei quali una parte del molibdeno è surrogata dal zolfo e dal cromo. Quando si fa una mescolanza di solfato d'ammoniaca e di molibdato di magnesia, ambedue in soluzione, si ottengono cristalli ben definiti, aventi composizione analoga a quella del solfato doppio di magnesia e di ammoniaca, in cui i due sali si trovano uniti, molecola per molecola, con sei molecole di acqua d'idratazione. Nel doppio sale di acido molibdico e di acido solforico, il zolfo può essere sostituito da quantità equivalenti di molibdeno, senza che la forma cristallina soggiaccia ad una alterazione essenziale. Similmente, facendo cristallizzare una soluzione di cromato di potassa e di molibdato di magnesia, ebbe il doppio sale



in cristalli di colore giallo-chiari, isomorfi con quelli del doppio molibdato corrispondente e che si comporta in maniera somigliante a questo a temperatura elevata.

Schultze aveva già trovato che i molibdati ed i cromati possono cristallizzare insieme quando si fondono in proporzioni variabili cromato di potassa, molibdato di soda, cloruro di piombo e cloruro di sodio. Ne ottenne per tal modo un cromomolibdato di piombo cristallizzabile o colla forma del cromato o con quella del molibdato di piombo, secondo che predomina il cromato od il molibdato.

MOLIBDENO (DETERMINAZIONE QUALITATIVA E QUANTITATIVA) (*chim. gen.*). — Quando si vuole riconoscere se un dato composto contenga molibdeno, e si voglia procedere per via secca, col cannello ferruminatorio, si opera come siamo per dire:

Ponendo sul carbone il composto di molibdeno ed operando colla fiamma di ossidazione, si ha un sublimato di anidride molibdica che si depone all'intorno del punto su cui si spinge la fiamma; il deposito molibdico è giallo mentre è caldo ancora, bianco dopo il raffreddamento.

Nella fiamma interna, mescolandovi carbonato di soda o no, succede riduzione di molibdeno metallico, il quale può essere separato dal carbone mediante la levigazione: ha l'aspetto di una polvere grigia. La fiamma ferruminatoria ne appare colorata di giallo.

Col borace, nella fiamma di ossidazione, i composti di molibdeno danno una perla limpida, gialla a caldo, incolore a freddo; se il molibdeno abbonda, la perla è di un colore rosso cupo a caldo e di un azzurrognolo grigio a freddo. Nella fiamma di riduzione la perla è bruna ed opaca. Continuando lungo tempo coll'azione del fuoco si separa nell'interno della perla ossido molibdico in fiocchetti bruni, nuotanti in un vetro di colore giallo chiaro.

Col sale di fosforo nella fiamma esterna tutti gli ossidi del molibdeno forniscono una perla chiara e verdognola a caldo e scolorita a freddo; nella fiamma interna producono una perla di un verde nerastro, che si fa di un verde chiaro nel raffreddare. Per quanto si continui col calore, non succede separazione di ossido molibdico in fiocchi bruni nell'interno del sale di fosforo.

Allorché i composti molibdici sono in soluzione, danno reazioni diverse, secondo il grado di ossidazione in cui sussistono.

Composti molibdosi. — Quando sono preparati sciogliendo l'ossido molibdoso in un acido, formano una soluzione bruna e quasi opaca.

Gli alcali v'inducono un precipitato nero bruno di idrato molibdoso, insolubile in un eccesso del reagente.

I carbonati alcalini vi formano lo stesso precipitato lievemente solubile nel reattivo.

I bicarbonati alcalini vi fanno nascere un precipitato bruno che si scioglie facilmente nel reattivo.

Il carbonato di ammoniaca v'ingenera un precipitato bruno cupo, solubile in un'eccedenza del

reattivo e che si depone di nuovo per bollitura.

Il *fosfato di soda* dà un precipitato nero bruno.

Il *prussiato giallo* ed il *prussiato rosso di potassa* v'inducono precipitati bruni, insolubili in un'eccedenza del reattivo.

L'*acido solfidrico* v'ingenera un precipitato nero bruno che si forma lentamente.

Il *solfuro d'ammonio* v'ingenera un precipitato giallo bruno, facilmente solubile nel reattivo.

Composti molibdici. — Le soluzioni acide dell'idrato molibdico sono di un colore nero; quando si diluiscono coll'acqua passano al verde, indi al bruno e in ultimo al giallo; stando all'aria volgono all'azzurro, specialmente scaldandole.

Gli *alcali* v'inducono un precipitato bruno e voluminoso, insolubile in un eccesso del reattivo.

Il *carbonato d'ammoniaca* e il *bicarbonato di soda* vi fanno nascere un precipitato bruno chiaro, solubile in un'eccedenza del reattivo.

Il *fosfato di soda* v'ingenera un precipitato bianco bruniccio.

Il *prussiato giallo* e il *prussiato rosso di potassa* v'inducono de' precipitati bruni.

L'*acido solfidrico* v'ingenera un precipitato con molta lentezza.

Il *solfuro d'ammonio* vi fa nascere un precipitato bruno, solubile in un'eccedenza del solfuro.

Lo *zinco metallico* immersovi dentro v'induce da prima un coloramento bruno e indi un precipitato nero d'idrato molibdosio.

Molibdati. — I molibdati alcalini e quelli di magnesia sono solubili nell'acqua; gli altri sono insolubili o poco solubili. Non hanno colore, meno quelli che contengono una base colorata. Gli acidi minerali ne precipitano dell'acido molibdico, solubile in un'eccedenza del reattivo. Se il liquido contiene un acido organico, la precipitazione dell'acido molibdico è impedita. Quando si neutralizza coll'acido cloridrico la soluzione di un molibdato e vi s'immerge carta di curcuma, questa ne è imbrunita.

I seguenti reattivi v'inducono le reazioni seguenti:

Cloruro di calcio. Precipitato bianco, solubile negli acidi e che si forma a poco a poco.

Cloruro di bario. Precipitato bianco, immediato, solubile negli acidi.

Bicloruro di mercurio. Precipitato bianco che s'ingenera lentamente.

Cloruro stannoso. Precipitato immediato di un azzurro verdiccio, solubile in verde nell'acido cloridrico, che indi passa all'azzurro quando si aggiunge una lieve eccedenza del sale stannoso.

Nitrato d'argento. Precipitato bianco, solubile nell'acido nitrico e nell'ammoniaca.

Nitrato mercurioso. Precipitato giallognolo, solubile nell'acido nitrico e che annerisce coll'ammoniaca.

Nitrato di piombo. Precipitato bianchiccio.

Prussiato giallo di potassa. Precipitato rosso bruno nelle soluzioni acide, solubile nell'ammoniaca.

Prussiato rosso di potassa. Precipitato rosso bruno che si forma a poco a poco.

Solfato ferrico. Precipitato di color giallo.

Acido solfidrico. Da prima apparisce una colorazione bruna, indi si forma un precipitato bruno di molibdeno quando la soluzione è acida. La precipitazione è compiuta, onde è una reazione squisita per l'acido molibdico. Il precipitato è solubile nel solfuro d'ammonio.

Acido solforoso. Operando a caldo dopo aggiunto acido cloridrico, si ottiene una colorazione bruna.

Fosfato di soda. Coloramento giallo, indi precipitato dello stesso colore nella soluzione di molibdato di ammoniaca a cui fu aggiunto acido nitrico in eccedenza.

Noce di galla. Coloramento rosso sanguigno, oppure precipitato rosso, a norma del grado di concentrazione.

Zinco e stagno metallici. Coll'aggiunta di acido cloridrico si ha l'apparire di una tinta azzurra che passa al verde, indi al bruno, secondo che dura la reazione. Quando il liquido si fece bruno produce per precipitato azzurro di molibdato di molibdeno, aggiungendogli un molibdato solubile. Producesi lo stesso colore, mediante certi corpi organici, come zucchero, alcole, acido tartarico, quando si aggiungono alla soluzione solforica calda di un molibdato.

Dosamento del molibdeno. — Quando il molibdeno è in istato di anidride molibdica MoO_3 , se ne determina la quantità calcinandone un dato peso dentro una canna in cui si fa giungere una corrente di gas idrogeno. Ne rimane biossido MoO_3 , non volatile e che può essere indi pesato. Se l'acido molibdico è sciolto nell'ammoniaca od in un acido, si riduce a secco ed evaporando con molta accuratezza la soluzione, e poi si tratta il residuo col gas idrogeno nel modo già indicato.

Ma uno dei modi più raccomandati per dosare il molibdeno consiste nel precipitarlo coll'acido solfidrico in istato di solfuro; comunque sia lo stato di ossidazione del molibdeno, e comunque il grado di solforazione ond'è precipitato, si può sempre ridurre il solfuro ottenuto a bisolfuro MoS_2 . Nelle soluzioni di acido molibdico la reazione dell'acido solfidrico procede lenta e lunga; quando si sollecita con soverchia rapidità, il liquido passa azzurro, e fornisce col mezzo dell'idrogeno solforato una seconda quantità di solfuro, da aggiungere alla prima che precipitò, e laonde non si può essere certi di aver fatto deporre tutto il molibdeno se non qualora il liquido apparisca scolorito per intero. Tutte osservò che si riesce a precipitare immediatamente il solfuro, perchè si ag-

giunga alla soluzione dell'acido cloridrico e vi si immerga dello zinco.

Precipitato che sia il solfuro, si raccoglie su feltro pesato, si secca, si pesa, se ne prende una data quantità, si calcina in crogiuolo entro il quale si fa arrivare una corrente d'idrogeno ben secco, fino a che non succeda più diminuzione di peso. Si ha per tal modo il solfuro di molibdeno ridotto nello stato di MoS^2 .

Si può anche tenere altra via, cioè si neutralizza coll'ammoniaca la soluzione acida del molibdeno, e si aggiunge tanto solfuro di ammonio da precipitare il solfuro di molibdeno, indi da ridiscioglierlo; trascorso un poco di tempo, si diluisce con acqua e si aggiunge un acido che precipita il solfuro di molibdeno, sul quale poi si opera come fa già esposto.

Kobell immaginò un processo di determinazione del molibdeno, desumendolo dall'azione sciogliente che possiede rispetto al rame una soluzione di acido molibidico fatta nell'acido cloridrico, operando dentro un recipiente che deve rimanere perfettamente chiuso. Succede reazione per la quale si scioglie tanto di rame quanto occorre per ridurre l'acido molibidico in sesquiossido: $3Cu + (Mo_2O_3) = 3CuO + Mo_2O_3$; ossia tre atomi del metallo disciolto corrispondono a due molecole di anidride molibidica ridotta nel detto grado minore di ossidazione.

Un'altra maniera di determinazione consiste nel rendere acida coll'acido nitrico la soluzione del molibdeno, non eccedendo però coll'acido; indi si aggiunge nitrato mercurioso basico in eccedenza. Si forma un precipitato voluminoso, insolubile affatto nel sale mercurioso. Si lava con una soluzione diluita di nitrato mercurioso e non coll'acqua pura, si raccoglie su feltro pesato, si secca a 100° e si pesa, poi si toglie il precipitato dal feltro e si calcina in crogiuolo di platino o di porcellana, in cui è introdotta una corrente di gas idrogeno secco. Si ottiene per tal modo un residuo di ossido di molibdeno che si pesa. Dopo ciò si prende il feltro e se ne determina il peso per conoscere quanto del precipitato mercurioso vi rimane aderente. Col mezzo del calcolo e stando ai dati forniti dall'operazione nel crogiuolo, si può calcolare a quanto corrisponda di ossido di molibdeno. Non sarebbe opportuno di procedere all'imcanerimento del feltro.

Separazione del molibdeno dal fosforo e dai metalli. — Quando si abbia taluno di quei composti nei quali si trovano associati l'acido molibidico coll'acido fosforico, torna assai malagevole di riuscire ad una separazione precisa dell'uno dall'altro; ma si può far uso di uno dei due metodi di analisi che furono indicati da Debray e che descriveremo in MOLIBDATI (Vesro-).

Reichardt per separare l'acido molibidico dall'acido fosforico fa sciogliere il composto molibidico nel

carbonato di soda in soluzione bollente; aggiunge al liquido una mescolanza di cloruro ammonico, di cloruro di magnesio e di ammoniaca. Trascorse ventiquattr'ore, tutto l'acido fosforico precipita in istato di fosfato ammonico-magnesico. Feltra, aggiunge acido cloridrico ed acido nitrico al feltrato, evapora a secco per iscacciare l'eccedenza degli acidi aggiunti, lava il residuo coll'acqua, da cui rimane inisciolto l'acido molibidico. Oppure satura coll'acido cloridrico il liquido da cui fu separato il fosfato ammonico-magnesico, e precipita il molibdeno col mezzo dell'idrogeno solforato.

Quando si vuole separare il molibdeno dai metalli alcalini, si precipita col nitrato mercurioso e si lava il precipitato con soluzione diluita del detto nitrato, compiendo l'operazione come fu già esposto poc'anzi. Se vuoi ancora dosare gli alcali, si calcina il molibdato con sale ammoniaco, con che si forma ossido di molibdeno; ripigliando il residuo coll'acqua, gli alcali solo si ridisciolgono in istato di cloruro. Si può anche calcinare il molibdato alcalino in una corrente di gas cloridrico; il molibdeno si trasforma in cloruro volatile, mentre gli alcali rimangono nello stato di cloruri fissi.

Quando si deve separare il molibdeno dagli ossidi terrosi, si fa fondere il molibdato con carbonato di soda; si liscivia la materia fusa con acqua che scioglie il molibdato di soda, mentre rimangono gli ossidi terrosi in istato di carbonato insolubile.

La separazione del molibdeno da un buon numero dei metalli pesanti si ottiene aggiungendo solfuro di ammonio in eccedenza alla soluzione: il solfuro di molibdeno formatosi da prima si ridiscioglie; aggiungendo al liquido acido nitrico diluitissimo, si ha trisolfuro di molibdeno precipitato, che si lava, si raccoglie su feltro pesato, si secca a 100° , si toglie dal feltro, pesando la quantità che se ne toglie, e poi si calcina in crogiuolo con corrente d'idrogeno secco, riducendolo, come già dicemmo, in bisolfuro.

Volendo analizzare un molibdato inalterabile dal solfuro d'ammonio e dagli acidi, si fa fondere con 3 parti di solfo e 3 parti di carbonato di soda, poi si liscivia la materia con acqua e si feltra; la soluzione contiene solfomolibdato di soda, d'onde si precipita il solfuro di molibdeno col mezzo di un acido.

Si può anche fondere il molibdato con 3 parti di carbonato di potassa o di soda, ripigliare con acqua e feltrare; il liquido feltrato contiene il molibdato alcalino, mentre gli altri molibdati rimangono sul feltro. Se ne giova per l'analisi del molibdato di piombo.

Quando si tratta di separare il solfuro di molibdeno da quello di stagno, si usa, conforme al suggerimento di Clarke, dell'acido ossalico, in cui è solubile il solfuro di stagno. Si fa bollire la mescolanza dei due solfuri con acido ossalico, dopo aggiuntovi un poco

di acido cloridrico; il solfuro di stagno si discioglie per intero, mentre quello di molibdeno rimane indisciolti.

Quando il molibdeno è unito con abbondanza di ferro, come in certi ferri non scorificati di Mansfeld, si comincia dallo sciogliere la lega metallica nell'acido nitrico, nel cloridrico o nell'acqua regia; si scaccia l'acido nitrico eccedente quando si fece uso di questo acido, si aggiunge acido cloridrico diluito assai, e si precipita il molibdeno in istato di solfuro. Se la lega contiene anche rame, nichelo e cobalto, si raccoglie il solfuro precipitato, si lava e si tratta col solfuro di sodio, dopo avere aggiunto carbonato di soda; con ciò il solfato solo di molibdeno si ridiscioglie.

Per la separazione del molibdeno dall'arsenico, si converte l'arsenico in acido arsenico, e questo si precipita con un sale di magnesia in istato di arseniato ammonico-magnesico.

La separazione dall'antimonio si ottiene valendosi del processo onde si separa dall'arsenico e dallo stagno, dacché i molibdati alcalini sono solubili, mentre gli antimonati si sciolgono molto scarsamente.

Ma la separazione più malagevole è quella dal tungsteno. Enrico Rose propose di soprassaturare col l'acido cloridrico la mescolanza degli acidi molibdico e tungstico in sali alcalini, di aggiungere acido tartarico e di gorgogliare una corrente di acido solfidrico. Si feltra il liquido, si concentra fino a secco, si calcina in contatto dell'aria, aggiungendovi, se occorre, carbonato e nitrato di potassa. Si ridiscioglie nell'acqua la materia fusa, e si precipita col nitrato mercurioso l'acido tungstico. L'acido molibdico si depose già mediante l'acido solfidrico.

Peso atomico del molibdeno. — Berzelius nel 1818 tentò di determinare il peso atomico di questo metallo, desumendolo dalla quantità di molibdato di piombo, ottenuto mediante precipitazione con un peso conosciuto di nitrato; per tale maniera il peso atomico del molibdeno fu ragguagliato a 96, considerando però questo numero come cifra puramente approssimativa.

Swanberg e Struve, per riuscire al medesimo intento, si valsero del bisolfuro artificiale MoS_2 , che fecero abbrustolire in contatto dell'aria. Dalla diminuzione di peso desunsero come risultato medio il numero 92,14; ma esaminando le cifre derivanti dalle singole esperienze, si vede che non vi è da concedere troppa fiducia, poiché variarono da 80,88 a 97,15.

Berlin nel 1850 analizzò il molibdato d'ammoniaca della formola $5\text{MoO}_3 \cdot 2(\text{AzO})_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{O}$, d'onde per calcinazione trovò che la quantità di anidride molibdica fornita da quattro esperienze consecutive risultò in media di 81,581, con variazioni da un'esperienza all'altra tra 81,555 ad 81,612, e ne desunse il numero 92, cioè a un dipresso quello trovato da Swanberg e Struve.

Dumas, riducendo l'anidride molibdica cristallizzata col mezzo del calore in corrente d'idrogeno, ebbe per sei esperienze una media di 95,65 pel peso atomico del molibdeno; Debray trovò nella sua esperienza 95,66 e 95,94; i Liechti e Kempo, 95,86: fu adottato il numero 96.

MOLIBDENO (LEGHE DEL) (*chim. gen.*). — Il molibdeno si allega con diversi metalli. Unendosi collo stagno, col ferro, col piombo, coll'oro, col rame, coll'argento e col platino, rende i detti metalli meno fusibili, più fragili e di colore più pallido, fatta eccezione per l'argento, che rende grigio, e per l'oro, che rende scuro.

La lega col rame è di un rosso di rame pallido, malleabile quando il molibdeno non vi si trova in eccedenza.

Una lega con 2 parti di oro forma un regolo fragile e nero.

Una lega di molibdeno e ferro si forma talvolta nei forni per l'estrazione del rame.

Con parti uguali di molibdeno e di platino si ottiene una lega dura, fragile, in pezzi irregolari, di colore grigio chiaro, di splendore metallico e con aspetto di compattezza nella frattura. Con 4 parti di platino ed 1 parte di molibdeno la lega risulta dura, fragile, di un grigio azzurrognolo e di frattura granulare.

Una lega di 2 parti di molibdeno e di 1 parte di argento è fragile, granulosa, grigia.

Si prepara una lega di molibdeno e di alluminio sciogliendo l'acido molibdico nell'acido fluoridrico, evaporando a secco, fondendo il residuo con 30 parti di criolite, 30 parti di una mescolanza di cloruro di sodio e di cloruro di potassio in proporzioni equivalenti, e 15 parti di alluminio. Occorre un grado elevato di temperatura. Se ne ha un regolo metallico, che si tratta con soda caustica per disciogliere l'alluminio eccedente: ne rimane una polvere cristallina, colorata di nero da una pellicola di molibdeno, ma che trattata coll'acido nitrico passa al grigio di ferro: vista col microscopio ha forma di prismetti rombici. Scaldata all'aria piglia l'azzurro dell'acciaio; si scioglie con agevolezza negli acidi nitrico e cloridrico caldi.

MOLIBDENO (SOLFOSALI DI) (*chim. gen.*). — La cognizione dei solfomolibdati deve a Berzelius, il quale ne fece uno studio accurato. Tuttavolta i progressi della scienza, le più recenti cognizioni intorno alla costituzione dei molibdati rendono necessarie nuove indagini in proposito, affine di conoscere se nei solfomolibdati si riscontrino quelle speciali singolarità di costituzione che si vennero scoprendo intorno ai loro corrispondenti ossigenati.

I solfomolibdati derivano dal solfuro MoS_2 e si formano tra esso e gli ossidi Me_2S e MeS ; ve n'è pure

taluno che contiene 2 o 3 molecole del solfuro di molibdeno.

Quelli dei metalli alcalini, terrosoalcalini e di magnesio sono solubili nell'acqua; eccettuati quelli di ferro, di manganese, di oro, gli altri sono insolubili. Si ottengono i solfomolibdati alcalini dal semplice passaggio dell'acido solfidrico nelle soluzioni concentrate dei molibdati corrispondenti; quelli che sono insolubili si preparano per doppia decomposizione.

Le soluzioni acquose dei solfomolibdati neutri posseggono un bel colore rosso, quando sono puri; appaiono bruni quando contengono tracce di ferro od un'eccedenza del solfoacido. Facendoli evaporare svolgono di continuo odore di acido solfidrico. Esponendoli all'aria rimangono inalterati se contengono solfoacido libero; nel caso contrario, e fanno l'ugual cosa in istato secco, si ossidano rapidamente, con che il solfuro alcalino si converte in iposolfito neutro, il solfuro di molibdeno precipita in parte inalterato, ed in parte si converte in acido molibdico od in ossido azzurro di molibdeno.

Gli acidi decompongono i solfomolibdati con sviluppo di acido solfidrico e precipitazione di solfuro di molibdeno. Scaldandoli a rovente si scompongono in solfuro molibdosso, in bisolfuro alcalino ed in solfo:



Solfomolibdato di potassio, K^2MoS^4 . — È il più importante fra i solfomolibdati. Berzelius insegnò a prepararlo come stiamo per dire: si fa una mescolanza di carbonato potassico con solfo, un poco di più di quanto occorre per ottenere il persolfuro alcalino, gli si unisce un poco di carbone affine di decomporre il solfato potassico che s'ingenera nella reazione, gli si aggiunge solfuro di molibdeno naturale, ridotto in polvere ed in grande abbondanza; si versa la materia in crogiuolo di Assia, coprendola con polvere di carbone, e si scalda da prima con un calore moderato, acciò s'ingeneri il persolfuro alcalino.

Allorché non appaiono più fiammelle di solfo frammezzo le giunture tra il coperchio ed il crogiuolo, si spinge il calore a rovente e si mantiene a tal grado finché l'aria uscente dal fornello cessò di dar odore di acido solforoso; a tal punto si porta la temperatura al calore candente e si sostiene per tre ore.

La materia raffreddata è una massa nera, porosa e non fusa; si scalda lievemente bagnandola con acqua e forma una soluzione di colore rosso cupo, di opacità assoluta.

Si evapora fino a 40°, con che si formano cristalli di un rosso cupo, che si mettono a sgocciolare su carta bibula, e che sgocciolati, osservandoli a luce riflessa, luccicano di un bel verde metallico, somigliantissimo alle elitre di certi coleopteri, quali sono

le cantaridi. Sono prismi di 4 ad 8 faccie, terminati da sommità diedre, le cui faccette quasi triangolari somigliano, a primo aspetto, ad un ammasso di piccoli ottaedri. Sciogliendoli nell'acqua formano una bella soluzione rossa somigliante ad una concentratissima di bicromato di potassa, e che quando fu saturata a caldo depone il solfosale cristallizzato nel raffreddare. È uno de' più bei sali che la chimica possa ottenere rispetto alla ricchezza e variabilità dei colori.

Si altera a capo di un certo tempo; il solfuro potassico si ossida, i cristalli si offuscano e cadono in polvere bruna, solubile parzialmente nell'acqua, che s'impadronisce di molibdato e di solfomolibdato potassico, rimanendo del solfuro di molibdeno indiscioltto.

Non è solubile nell'alcole concentrato, ma si scioglie nell'alcole debole. Esponendolo al calore in atmosfera d'idrogeno si decompone parzialmente in solfuro molibdosso, che rimane indiscioltto quando si aggiunge acqua.

Trattandolo in soluzione non troppo diluita con un acido in proporzione scarsa, non dà precipitato, ma imbruna per la formazione di un soprasolfomolibdato, cioè un solfosale più ricco di solfuro molibdico, del composto già descritto.

Se il liquido imbrunito si lascia ad evaporare spontaneamente, comincia a rappigliarsi in gelatina, e poi si secca in massa di colore grigio nerognolo e splendente. Può ottenersi precipitato, quando si mesce alla soluzione del solfomolibdato neutro tanto di acido acetico, da esserne arrossata la carta di tornasole: tale precipitato ha l'aspetto di una polvere di colore giallo cupo, che pende al bruno, poco solubile nell'acqua fredda, facilmente solubile nella calda.

Solfomolibdato con nitrato di potassio. — Mescolando soluzioni acquose di parti uguali di nitro e di solfomolibdato di potassio, e ponendo il liquido ad evaporazione spontanea, se ne ottengono cristalli verdi, aventi quello splendore metallico che dicemmo del solfomolibdato, e che posti sul fuoco si accendono come la polvere da archibugio.

Solfomolibdato di sodio. — Si prepara come quello di potassio. È in piccoli cristalli granulosi, di colore rosso scuro, più solubili nell'alcole che il corrispondente solfosale potassico. Trattandone la soluzione acquosa con un acido parcamente, si ottiene il soprasolfomolibdato, che è meno solubile del composto corrispondente di potassio. È ridotto quasi completamente dall'idrogeno a temperatura elevata.

Solfomolibdato di ammonio $(AzH^4)^2MoS^4$. — Si depone da una soluzione acquosa e concentrata quando lo si mesce dell'alcole; è in isquamette di colore rosso di cinabro, che imbruniscono all'aria. La soluzione acquosa posta ad evaporare depone sulle pareti del recipiente cristalli verdi a luce ri-

flessa, mentre si secca in una massa amorfa e nera. È solubile lievemente nell'alcole.

Bodenstätt avendo fatto gorgogliare fino a saturazione una corrente di gas solfidrico nell'acido molibdico impuro, sciolto nell'acido cloridrico con grande abbondanza di sale ammoniacale, e già soprassaturata con ammoniacale, n'ebbe cristalli di colore rosso scuro di *solfosmolibdato di ammoniacale*, della formola $(\text{AzH}^+)_2\text{MoO}_4\text{S}^{2-}$, ovvero $(\text{AzH}^+)_2\text{MoS}^4$, $(\text{AzH}^+)_2\text{MoO}^4$.

Solfosmolibdati di bario. — Quando si fa bollire del solfuro di bario con solfuro molibdico in grande eccedenza, si filtra a caldo la soluzione, e si pone a raffreddare, depongonsi cristalli piccoli, splendenti, di color giallo, i quali, messi sopra carta, cadono in polvere luccicante dello stesso colore. Costano di *soprasolfosmolibdato baritico*, della formola $\text{BaS}, 3\text{MoS}^4$. Scaldandoli perdono acqua e mutano al rosso. Non sono decomposti dall'acido cloridrico concentrato, ma lo sono dall'acido diluito.

Concentrando l'acqua madre del sale descritto, ne rimane una massa amorfa, di un rosso bruno, della formola BaMoS^4 .

Solfosmolibdati di stronzio. — Somigliano a quelli di bario.

Solfosmolibdati di calcio. — Il *soprasolfosmolibdato* si prepara come il corrispondente di bario e cristallizza in aghetti brevi, splendenti, di colore vermiglio, inalterabili all'aria fino a temperatura di 100° , e che trattati coll'acido cloridrico anneriscono per separazione di solfuro di molibdeno.

Dall'acqua madre, per evaporazione, si ha il *solfosmolibdato neutro* CaMoS^4 , coll'aspetto di una vernice di color rosso scuro.

Solfosmolibdati di magnesio. — Facendo bollire solfuro molibdico con solfidrato di magnesio, filtrando e raffreddando si depone una polvere rosso-bruna di *soprasolfosmolibdato*. Dall'acqua madre, evaporandola, rimane il sale neutro, che si secca in vernice di colore rosso cupo.

Solfosmolibdato ceroso. — È un precipitato grigio scuro. Aggiungendo una soluzione di un solfosmolibdato alcalino ad un sale cerico si forma soltanto un lieve precipitato; col versare ammoniacale nella soluzione gialla si separa un solfosale basico coll'aspetto di una massa gommosa e bruna.

Solfosmolibdato ferroso. — È solubile nell'acqua, che tinge di rosso vinoso, ma che diventa scuro e poi quasi nero stando all'aria. Evaporandolo in bacinella poco profonda con solfosmolibdato di potassio, si forma una gelatina nera, la quale, come fa la soluzione diluita, depone una polvere di un giallo rosso per evaporazione spontanea.

Solfosmolibdato ferrico. — Precipitato rosso scuro, che si discioglie in nero in un'eccedenza di solfuro di potassio, ma da cui si risepara dopo 24 ore. Quando è secco si può ridurre in polvere bruna.

Solfosmolibdato di manganese. — Facendo digerire solfuro molibdico con solfuro di manganese in eccedenza si forma un liquido di colore giallo cupo, che per evaporazione si riduce in vernice trasparente. Versando ammoniacale nella soluzione di questo solfosale, precipita un composto basico di colore rosso, decomponibile da una quantità maggiore di ammoniacale.

Digerendo solfuro molibdico in eccesso con solfuro di manganese si forma un solfosale insolubile.

Solfosmolibdato cromico. — Precipitato bruno scuro, che muta al verde nel disseccarsi.

Solfosmolibdato di niccolo. — Somiglia al sale di cobalto.

Solfosmolibdato di cobalto. — Precipitato bruno, solubile nel solfuro di potassio.

Solfosmolibdato di rame. — Precipitato bruno cupo.

Solfosmolibdato di cadmio. — Precipitato bruno cupo, insolubile nell'acqua.

Solfosmolibdato di zinco. — Precipitato bruno cupo.

Solfosmolibdati di stagno. — Il composto stannoso è insolubile e nero; lo stannico è un precipitato bruno e pellucido, che si fa di un grigio scuro nel disseccarsi.

Solfosmolibdato di piombo. — Precipitato bruno, che allorché è secco ha un aspetto metallico plumbeo, e lascia tracce sulla carta su cui si frega.

Solfosmolibdato di mercurio. — Il composto mercurioso è quasi nero; il composto mercurico è un precipitato alquanto bruno.

Solfosmolibdato di argento. — Somiglia al sale di piombo pel colore e la consistenza.

Solfosmolibdato d'oro. — È solubile nell'acqua, dalla quale si separa dopo qualche tempo in polvere bruna, che si fa nera per la disseccazione.

Solfosmolibdato di platino. — Precipitato bruno cupo che diventa nero nel disseccarsi.

Solfosmolibdato di urano. — Precipitato bruno.

Persolfosmolibdati. — Composti nei quali il *tetrasolfuro di molibdeno* è unito colle solfobasi. Il *tetrasolfuro* MoS^4 nel combinarsi cogli altri solfuri si comporta come il solfuro molibdico, in quanto che ha d'uopo di due valenze metalliche per ingenerare dei sali neutri. I persolfosmolibdati alcalini sono solubili nell'acqua, e le loro soluzioni trattate cogli acidi depongono il *tetrasolfuro di molibdeno*. In generale posseggono colore rosso scuro, che conservano nel disseccarsi.

Si dubita al presente se il *tetrasolfuro di molibdeno* sussista realmente o non sia un ossisolfuro, movendo il sospetto da ciò che i persolfosmolibdati si ingenerano lasciando i solfosmolibdati ad ossidarsi in contatto dell'aria. Ciò sarebbe anche confermato dal modo onde si prepara il persolfuro di molibdeno,

poiché ottenendosi dalla ebollizione prolungata del solfomolibdato di potassio col solfuro molibdico (con che si forma bisolfuro di molibdeno), e precipitandolo con acido cloridrico, può essere che il bisolfuro s'ingeneri come prodotto di ossidazione del solfomolibdato alcalino, mentre il solfuro molibdico combinato col solfuro alcalino si converte in ossisolfuro. È una questione o piuttosto un dubbio che si affacciò a qualche chimico, convalidato anche dal fatto che l'ossicloruro di molibdeno, il quale fu creduto un percloruro allorquando fu scoperto, fu poscia riconosciuto per un ossicloruro mediante le indagini accurate di Enrico Rose. Comunque sia, noi ci crediamo in debito di riportare in sùnto i risultati delle ricerche del celebre chimico svedese.

Persolfomolibdato di potassio. — Allorquando si fa bollire solfomolibdato di potassio col solfuro MoS_3 (mescolanza che si forma decomponendo il molibdato acido di potassio coll'acido molibdico), e si seguita la bollitura per più ore dentro una storta, si svolge dell'acido solfidrico in copia insieme con vapori acquosi, e si depone un precipitato abbondante. Si raccoglie su feltro dopo che sia raffreddato, si lava finché il lavacro produce un precipitato fioccoso e rosso scuro coll'acido cloridrico, e si ottiene un residuo da cui l'acqua calda estrae il persolfomolibdato, lasciando indiscioltto il bisolfuro di molibdeno.

La soluzione è rossa, e comunemente fornisce per evaporazione il solfosale coll'aspetto di una massa di colore rosso e della consistenza di un estratto. Una volta Berzelius l'ebbe dalla mescolanza bollente, nell'atto di raffreddare, in granelli cristallini, di un rosso di rubino, che separò dal bisolfuro mediante la levigazione, e che osservati col microscopio apparvero colla forma di squamette rettangolari rigate per traverso.

È insolubile nell'acqua fredda, nell'acido cloridrico e nella potassa; solubile nell'acqua calda. Decrepita al calore rosso scuro, perde acqua, una piccola quantità di solfo, acido solfidrico, lasciando un residuo di solfuro di potassio e di bisolfuro di molibdeno.

Allorché si espone una soluzione di solfomolibdato di potassio diluita a temperatura tra 60 ed 80° , si intorbida e gradatamente depone persolfomolibdato in sedimento meno colorato, che dopo la disseccazione è in massa gialla e coerente, formata di particelle cristalline aventi un luccicore setaceo: si ottiene lo stesso composto bagnando il tetrasolfuro di molibdeno con solfidrato di potassio. È insolubile nell'acqua fredda, solubile nella calda.

Persolfomolibdato di sodio. — Somiglia a quello di potassio.

Persolfomolibdato di litio. — Somiglia ai due precedenti.

Persolfomolibdato di ammonio. — Si ottiene ba-

gnando il tetrasolfuro di molibdeno umido con solfidrato di ammonio, a cui fu aggiunta una lieve proporzione di ammoniaca caustica. Piglia nascimento una polvere gialla che si fa di un rosso scuro nel seccare, ed è insolubile nei liquidi alcalini, lievemente solubile nell'acqua fredda, facilmente nella calda.

Persolfomolibdato di bario. — Precipitato giallo o rosso, insolubile nell'acqua, non decomponibile dall'acido cloridrico diluito.

Persolfomolibdato di stronzio. — Somiglia a quello di bario.

Persolfomolibdato di calcio. — Si fa una mescolanza del sale potassico con cloruro di calcio e si aggiunge dell'alcole, con che precipita coll'aspetto di una polvere cinabrina, pochissimo solubile nell'acqua.

Persolfomolibdato di magnesio. — È un precipitato rosso ed insolubile.

Persolfomolibdato di ferro. — Precipitato rosso che s'ingenera aggiungendo un sale ferroso in eccedenza alla soluzione del sale potassico.

Persolfomolibdato di rame. — Precipitato bruno in sul primo formarsi, ma che diviene rosso pendente al bruno allorquando si raccoglie.

Persolfomolibdato di stagno. — Il sale stannoso si ottiene dal protocloruro di stagno, per doppia decomposizione, ed è un precipitato bruno. Se si lascia per alcuni giorni nel recipiente d'onde si depose, coll'acqua madre, s'ingenera il sale stannico e il liquido piglia un colore rosso.

Il sale stannico è precipitato parzialmente: un'altra parte rimane disciolta in rosso.

Persolfomolibdato mercurioso. — Precipitato bruno cupo.

Persolfomolibdato d'argento. — È un precipitato bruno che si fa nero allorquando si raccoglie.

Persolfomolibdato d'oro. — Precipitato bruno, che muta al giallo e si decompone mentre si secca. Scaldato in contatto dell'aria si accende, svolge anidride solforosa e piglia colore giallo dorato; scaldandolo più forte fornisce un sublimato di anidride molibdica.

MOLIBDICO ACIDO (COMBINAZIONI COGLI ACIDI) (chim. gen.). — L'acido molibdico manifesta una singolare attitudine a combinarsi cogli acidi, dando nascimento ad una classe di composti, i quali possono essere considerati come acidi doppii, oppure come sali in cui l'acido faccia le veci di base. Per combinarlo però cogli acidi, anche tra i più gagliardi, occorre che non sia stato calcinato; dopo la calcinazione non vi si discioglie che debolmente. Ma quando non fu calcinato si unisce, sciogliendosi, agevolmente negli acidi borico, solforico, nitrico, fosforico, e si scioglie pur anco negli acidi cloridrico e fluoridrico.

Borato permolibdico. — L'acido molibdico si scioglie in una soluzione acquosa e bollente di acido borico; filtrando il liquido caldo ed evaporando si depongono cristalli scoloriti, decomponibili dall'alcole in una polvere gialla ed in acido borico.

Nitrato permolibdico. — La soluzione dell'acido molibdico nell'acido nitrico è di colore bruno rossiccio; possiede sapore acido debole, che poscia si fa amaro e metallico ed astringente; evaporandolo svolge vapori di acido nitrico.

Solfato permolibdico. — L'acido solforico bollente e diluito forma coll'acido molibdico in eccedenza un liquido torbido e lattiginoso, che si fa gelatiniforme nel raffreddarsi, e depone fiocchi gialli di un composto basico, lievemente solubile nell'acqua, insolubile nell'alcole, col quale si colora di verde.

Se la soluzione dell'acido molibdico nell'acido solforico diluito fu fatta senza che l'acido molibdico eccedesse, è di un lieve gialliccio; riducendola a secco fornisce una massa cristallina di colore giallo cedrina, deliquescente all'aria, solubile parzialmente nell'acqua (Berzelius).

Stando ad Anderson, la soluzione dell'acido molibdico nell'acido solforico non produrrebbe cristalli per evaporazione; ma qualora si decompone il molibdato di bario con acido solforico in eccedenza e diluito, e poi si concentra il liquido chiuso sotto campana con acido solforico concentrato, si hanno cristalli.

Fosfato permolibdico od acido fosfomolibdico (vedi MOLIBDICO [FOSFO-] ACIDO).

Tartrato permolibdico. — Quando si fa sciogliere l'acido molibdico nella soluzione di acido tartarico e si pone ad evaporare, si ottiene una massa azzurra non cristallina, la quale è solubile perfettamente nell'acqua e nell'alcole.

Una soluzione bollente di bitartrato di potassa scioglie l'acido molibdico, anche dopo che fu sottoposto alla calcinazione. Evaporando se ne ha una massa gommosa di tartrato potassico-permobidico.

MONARDA (ESSENZA DI) (chim. gen.). — È l'olio essenziale della *monarda punctata*, pianta labiata dell'America.

Per distillazione può essere divisa con agevolezza in parte liquida ed in stearopteno. La parte liquida od essenza è di colore giallo rossiccio, dell'odore del timo, che passa al giallo chiaro quando si distilla con acqua, col punto di ebollizione a 224°, facilmente resinificabile per ossidazione.

Lo stearopteno, quando fu purificato per ispremitura e distillazione, cristallizza in cristallini setacei, fusibili a 40°, tornando poi a solidificarsi a 38°.

L'olio essenziale ha per composizione $(C^{10}H^{14})_2O$; lo stearopteno cristallizzato corrisponde alla formola $C^{10}H^{14}O$. I cristalli assorbono dal 2 al 3 per 100 di gas acido cloridrico (Arppe).

MONESIA (chim. gen.). — È la corteccia del *chrysophyllum glycyphllum*, delle sapotacee, detta anche *mohica* del Brasile, scorza di Buranhem o di Guaranem.

È in pezzi della grandezza di una mano, piatti, della grossezza di 3 a 5 millimetri, di colore bruno giallo, pesanti, privi di scorza esteriore, duri, fragili, lisci, inodori, di sapore astringente e dolcigno ad un tempo.

Henry e Bernard Derosne ne fecero l'analisi e vi trovarono:

Materia grassa cristallizzabile (stearina)	1,2
Clorofilla e cera	1,4
Glicirrizina	4,7
Monesina	7,5
Tannino	9,2
Materia colorante rossa, somigliante a quella della china e del catecù	1,3
Acido malico, malato di calce	3,0
Fosfato di calce	71,7
di magnesia	
Solfato di potassa	
Cloruro di potassio	
Malato di potassa	
Ossido di ferro	
di manganese	
Silice	
Acido pectico o pectina	
Fibra legnosa	
Principio aromatico	tracce
Gomma	tracce
	100,0

La monesia ha molta somiglianza colla saponina. È in forma di piastre trasparenti e fragilissime; si scioglie facilmente nell'alcole e nell'acqua, ed a mala pena nell'acido solforico. La soluzione acquosa, quando è dibattuta, spumeggia come fa la saponata. Possiede sapore amaro, che in breve passa all'acre.

MONESIA (farm.). — La monesia è un astringente gagliardo e si usa utilmente nell'atonìa generale, nel flusso sanguigno, nell'emottisi e nella diarrea. Comunemente si amministra in forma d'estratto, che si prepara per ispostamento coll'acqua tiepida.

Se ne fa uno sciloppo con 26 d'estratto, 50 d'acqua e 375 di sciloppo semplice. Se ne fa anche pomata.

L'estratto si dà nella dose di 50 centigr. ad 1 gr. e fino a 4 gr. per giorno.

MONETE (chim. tecn.). Vedi il Volume di complemento.

MONOFANE (sin. *Epistilbite*, *Parastilbite*) (chim. min.). — Silicato naturale di alluminio e calcio appartenente ai feldispati trimetrici, di analoga composizione alla *stilbite*, avente in meno una molecola d'acqua di cristallizzazione, e di cui le principali dif-

ferenze si riscontrano nelle forme cristalline. La sua densità è $= 2,2$; la durezza $= 4,5 \dots 5$. Essa talvolta è bianca od incolore, tal'altra azzurrognola o gialliccia, traslucida, quasi perlacea o vitrea. Alla fiamma del cannello fonde e forma uno smalto rigonfio cavernoso; è intaccabile dall'acido cloridrico. Si rinviene in cristalli in compagnia di altre zeoliti, nella Nuova Scozia, in Irlanda, Islanda, ecc.

MONOSSILICO ACIDO (chim. gen.). — Acido volatile e cristallizzabile, che Klaproth avrebbe ottenuto dal *morus alba*, o gelso bianco, il quale lo conterrebbe in istato di sale di calcio.

Landerer avrebbe riscontrato lo stesso acido in istato di sale di calcio nelle così dette *lachrymæ mori*, che gemono dai rami della pianta.

MONOTROPA (chim. gen.). — Winckler osservò che la *monotropa hypopitys*, quando è ben fiorita, fornisce per distillazione coll'acqua un olio volatile, che sarebbe identico coll'essenza della *gaultheria procumbens*. Nel residuo della distillazione si trova un acido libero.

MONRADITE (sin. *Granulare*) (chim. min.). — Specie minerale appartenente ai peridotiti idrati, essenzialmente costituita di silicato di ferro e di magnesio. Essa ha un color giallo pallido traente al rossigno; si presenta in masse informi a struttura cristallina, il cui angolo di sfaldatura è $= 130^\circ$; ha uno splendore vitreo sulle faccie di sfaldatura, e del resto possiede una tessitura finamente granulare. Il suo peso specifico è $= 3,3$; la sua durezza $= 6 \dots 6,5$; scaldata in tubi chiusi svolge dell'acqua; al cannello col borace è infusibile, e colla soda dà una perla opalina verdastra. Questo minerale viene da Bergen, dove trovasi mescolato a pagliette di mica. — Secondo un'analisi di Erdmann, essa è composta di

Silice	56,17
Protossido di ferro	8,56
Magnesia	31,63
Acqua	4,04
	<hr/>
	100,40

Duplicando la formola della monradite ed aggiungendo una molecola di silice, si passa alla formola della *condrodite* (vedi) per associazione poligenica, colla quale ha grandissima analogia.

MORDENTI (chim. tecn.). — Si dà il nome di mordenti a tutte quelle sostanze le quali giovano per rendere fisse sulle fibre le materie coloranti di qualsivoglia natura siano, o vegetabili od animali. È qualità essenziale dei mordenti che siano solubili nell'acqua; quelli che per consueto si mettono in opera sono sali di base metallica.

I mordenti agiscono per due maniere, o formando un composto insolubile colla materia colorante, composto che rimane fisso sulla fibra da tingere; ovvero

modificando la condizione superficiale della fibra stessa, tanto che si rende capace di fissare la materia colorante.

Le decozioni di molte materie tintorie, e quelle delle materie coloranti pure, allorché sono mescolate con certi composti salini, danno origine a precipitati colorati, detti *lacche* (vedi), le quali risultano da una combinazione o da una semplice unione per aderenza della materia colorante colla base del sale. Molte lacche si preparano in grande e si usano a dipingere od a tingere; i sali preferiti per la loro preparazione sono quelli di allumina od i sali stannici, perchè forniscono basi scolorite, onde la tinta della materia colorante si appalesa nel pieno della sua tinta e della sua vivacità. Anche si mettono in opera, qualche volta, i sali ferrici; se non che in tal caso le lacche hanno colori diversi da quelli delle materie coloranti d'onde derivano, e riescono comunemente più fosche e chiuse.

I sali alluminici, stannici e ferrici tendono a decomporli agevolmente in acido e base, il che succede quando principalmente sono disciolti; onde torna agevole l'azione precipitante che operano su di essi le materie coloranti. La natura dell'acido ed altre condizioni influiscono in maniera notevole all'effetto: per esempio, riesce più facile quando l'acido non è molto gagliardo ed è volatile; per esempio, l'acetato di allumina e l'acetato ferrico sono decomposti più sollecitamente e compiutamente che non avvenga dei solfati corrispondenti. Per conseguenza giova convertire i solfati in acetati; come si fa coll'allume o col solfato di allumina, quando si mescolano coll'acetato di piombo, d'onde s'ingenera solfato di piombo che precipita, ed acetato di allumina che rimane disciolto.

Il calore agevola la formazione dei precipitati colorati coll'opera dei mordenti, per cui succede che mescendo certi sali con materie coloranti a freddo, non si hanno precipitati, mentre scaldando la precipitazione si compie sollecitamente. In parecchi casi torna necessaria una terza materia che fa da precipitante, come allorquando alcune soluzioni di allume e di materia colorante rimangono limpide, tosto poi danno il necessario precipitato mediante l'aggiunta di un alcali, il quale agisce decomponendo il sale, coll'impadronirsi dell'acido e separarne l'allumina, la quale nell'atto di precipitare trae seco in aderenza la sostanza colorante.

Valendosi di un tal mezzo si possono conseguire lacche colorate con certi sali metallici, i quali per se medesimi sarebbero incapaci di formarne; come, ad esempio, i sali di zinco, di magnesio, di piombo e di mercurio. Nondimeno è da avvertire che il concorso di un alcali suole arrecare qualche modificazione di tinta, quando cioè la materia colorante è del numero di quelle le quali in contatto

dei liquidi alcalini mutano da una ad altra tinta.

Nella formazione di lacche insolubili consiste l'ufficio principale dei mordenti nella tintura e nella stampa delle tele; nondimeno il numero dei sali che si possono adoperare a tal uopo è minore di quello dei sali che sono capaci d'ingenerare una tale maniera di composti, dacchè l'applicabilità di alcuni di essi a mordanzare dipende pur anco dall'effetto che possono produrre sulla fibra, e dal modo di comportarsi della stessa fibra, saturata dal mordente, nel periodo seguente del processo.

Succede talvolta che i sali metallici sono precipitati dalle fibre, vegetali od animali, quando vi si immergono dentro, senza che poi rimangano decomposti.

La fibra legnosa e la seta tuffate nell'allume ne assorbono una proporzione ragguardevole, pure non decomponendolo, onde si può far ridisciogliere quel sale mediante l'acqua bollente; il lino ed il cotone ne assorbono pure, ma in tenue quantità.

La fissazione diretta di un sale sulla fibra organica torna di assai minore importanza nella tintura che non sia della decomposizione, a cui può soggiacere nell'operazione, in sale acido cioè il quale rimane disciolto, ed in sale basico che rimane aderente alla fibra. Questo succede del percloruro di stagno, che si sdoppia nelle soluzioni acquose bollenti, e per altre circostanze, in acido cloridrico ed in ossido stannico; dei sali ferrosi facilmente solubili che tendono ad assorbire ossigeno ed a convertirsi in sali ferrici basici, i quali pure si attaccano alle fibre; dei sali di alluminio di acido debole, come l'acetato, che tendono a dividersi in sali basici poco solubili, sia per l'evaporazione di una parte dell'acido, quando è volatile, e mediante l'esposizione all'aria, sia per precipitazione coll'aiuto del calore. Dalla disposizione manifesta dei sali di allumina, di stagno e di ferro a trasformarsi in composti basici e dalla tendenza delle basi rispettive a prendere in aderenza le materie coloranti deriva appunto la loro importanza per essere usati in qualità di mordenti.

Altri mordenti si adoperano eziandio sia per tingere, sia per la stampa delle tele: tali sono il sapone, certi acidi, l'albumina, la caseina, il glutine, il tannino, ecc.; quelli di natura animale, cioè albumina, caseina, glutine, acquistano da non molto tempo un'importanza notevole, e che tende a crescere ed a farsi più comune.

Le sostanze albuminoidi, in modo peculiare l'albumina, agiscono per tre maniere diverse. In certi casi danno nascimento ad una vera combinazione chimica colla materia colorante, come succede coi colori di anilina: ad esempio, mescendo albumina coll'indisina o tinta viola, stampandola su tela, indi esponendola al vapore di acqua calda, l'albumina si coagula e si svolge ad un tempo un bel colore di

violetto, rispetto al quale la materia animale fa le funzioni di mordente.

In altri casi le sostanze albuminoidi in soluzione, miste colle materie coloranti in polvere impalpabile e coagulate dal calore in contatto della fibra tessile, compongono una specie di vernice che loro aderisce con forza, tenendo imprigionata nel tempo stesso la materia colorante; in allora l'azione è piuttosto meccanica che chimica.

Nel terzo caso, il quale non è altro che un modo variato di operare il primo, s'impregnano di albumina le fibre vegetali, e principalmente il cotone, e poi si sottopongono all'azione coagulante del vapore di acqua; l'albumina si coagula, copre di una sottilissima pellicella aderente la fibra, l'animalizza, cioè la investe di un involgimento di natura animale, per cui immergendo la stoffa nel bagno di tintura, riceve la materia colorante come farebbe una stoffa di fibra animale, o lana o seta.

Allorquando un mordente si estende sull'intera superficie della tela da tingere, fa sì che nel bagno la materia colorante precipiti con uniformità su tutta la superficie stessa; ma qualora fu apposto soltanto sopra qualche parte, in allora la materia colorante non si fissa che sugli spazi in cui lo incontra: da ciò l'arte della stampa delle tele. In questo caso si può procedere per tre vie, a seconda che torna più giovevole: o si dà il mordente dapprima a tutta la stoffa, indi, prima di far succedere la materia colorante, si toglie con solvente appropriato negli spazi o bianchi che si vogliono non colorati; oppure si mesce con una sostanza addensante, come gomma, amido, albumina, farina, e si applica sulle parti che devono ricevere il colore; ovvero si associa coll'addensante e colla materia colorante e si stampa in tal modo in sulla tela.

Le stoffe mordanzate sogliono essere sottoposte ad alcune operazioni preliminari, prima di ricevere la materia colorante, allo scopo di fissare il mordente e per toglierne l'eccedenza. L'agente principale con cui si ottiene la fissazione è il calore, il quale, come notammo, contribuisce a separare la base dall'acido. Il cotone, a questo oggetto, dopo ricevuto il mordente, suol essere sottoposto ad uno speciale trattamento, il quale consiste principalmente nel tenerlo esposto per alcuni giorni in ambiente caldo, dove l'acido acetico svanisce a poco a poco volatilizzando, quando si fece uso di un acetato, ovvero dove il sale metallico (pei sali di ferro) si ossida maggiormente, e si converte in sottosale insolubile. Tale mutamento è agevolato al presente dall'azione combinata del calore e dell'umido, come si fa per le pezze di calico, le quali si fanno passare sopra una sequenza di rulli, dentro camera angusta, in cui basta all'operazione una piccola corrente di vapore, che ne mantiene la temperatura fra 27 e 38°.

ed anche alquanto di più. L'afflusso del vapore giova senza fallo per agevolare la volatilizzazione dell'acido.

Trattandosi poi di togliere l'eccedenza del mordente non fissato, e con esso della materia addensante nel caso della stampa delle tele, è necessario che si proceda con diligenza e cura, essendo che un soprappiù di mordente, qualora rimanga, fa perdere una certa quantità di materia colorante, e principalmente quando si opera colle tele stampate che si immergono nel bagno; fa diffondere parte del colore sugli spazii che devono rimanere bianchi. Allorché si tratta di tele mordanzate per la tintura semplice, e quando non occorre che il mordente sia disseccato prima del tingere, si fa la sciacquatura in acqua calda o fredda, il più delle volte; se la tela dev'essere sottoposta alla stampa non bastano solo i lavacri, perchè il mordente superfluo, sciogliendosi nell'acqua, scorre ad impregnare quegli spazii che devono rimanere bianchi. In questo caso torna indispensabile di valersi di un lavacro il quale sia capace di decomporre unicamente il superfluo del mordente: a che servono bagni di calce, o di crusca, ovvero di buina; la calce agisce precipitando unicamente l'allumina o gli altri ossidi metallici del mordente; mentre la buina, che si usa specialmente per colori di robbia, giova per l'efficacia precipitante di un acido peculiare che vi è contenuto. Non ci estenderemo su tale proposito, dacché ne fu discorso nel vol. III di quest'Opera, a pag. 396.

Walter Crum fece uno studio accurato circa il modo onde le materie coloranti sono fissate sulle fibre tessili col mezzo dei mordenti; ne faremo conoscere la parte sostanziale.

Allorquando la fibra del cotone, che è un aggregato di sottilissimi cilindretti vuoti nell'interno, venga immersa in una soluzione di acetato di perossido di ferro, una parte della soluzione penetra nei cilindretti; esponendola all'aria ed al calore, l'acido acetico volatilizza, e l'ossido ferrico rimane deposto dentro la fibra; se il cotone così mordanzato si tuffa in bagno di robbia, una parte del liquido s'introduce nei cilindretti, e con ciò la materia colorante si combina coll'ossido metallico. L'egual cosa succede quando si sostituisce all'acetato di ferro quello di allumina.

Quando il cotone è immerso dapprima in una soluzione di sottoacetato di piombo, e indi si espone all'aria calda e umida, vedesi nell'interno della fibra che si depone ossido di piombo; se a tal punto si immerge in soluzione di cromato di potassa, formasi cromato di piombo coll'aspetto di un precipitato giallo: in maniera somigliante si osserva del cotone che fu impregnato con una soluzione di tannino, e che poi si tuffa in un sale ferrico, dopo averlo esposto all'aria; in allora contiene un precipitato di tannato

ferrico. Per conseguenza una pezza di cotone tinto può considerarsi come un intreccio di budellini pieni di sostanze coloranti, ed assomigliarla ai petali di un fiore colorato.

Se la fibra è di cotone immaturo, stato nel quale ha l'aspetto di laminette spianate, ma che in effetto consta di tubicini schiacciati col vacuo interno sommaramente stretto, e perciò non permeabile dai liquidi, spesse volte non si riesce a tingerlo. È detto *cotone morto*, e se ne scorgono le fibre bianche tra quelle del cotone maturo, in certi tessuti, dopo la tintura.

Alcuni colori possono aderire da soli sulla fibra del cotone senza bisogno di mordenti, penetrandone i tubicini, quando da insolubili che sono si convertano in solubili, e poscia si ritornano a farli insolubili dopo l'assorbimento. Tale è il caso dell'endaco azzurro, che è insolubile, si fa solubile col mezzo delle sostanze riduttive, indi quando fu assorbito, esponendo all'aria la fibra, ritorna ad insolubilità, dacché si ossida ricevendo l'ossigeno occorrente.

Insieme colla parte di materia colorante che rimane precipitata nell'interno della fibra, un'altra porzione si deposita (ed è considerevole) tra gli interstizii delle fibre stesse, ma è meno saldamente aderente che non la prima, per cui coi lavacri saponacei si va togliendo, come è necessario si faccia per le tele stampate e per le tinte fatte colla porpora di robbia. Ma ogniquale volta non abbisogna l'uso del sapone, rimane fissa a sufficienza nel tessuto, e contribuisce a renderne più nutrita e vivace la tinta, come si osserva per le stoffe colorate con una buona garanzina, o coll'endaco, o con tutti i colori che si fissano mediante il vapore.

Walter Crum nelle cose che riferimmo considerò il solo fatto dei colori dati per mordente; ma poichè si hanno fibre (le animali), a cui molte volte non abbisogna la mordanzatura, ed anche materie non fibrose ma capaci di ricevere le tinte; così fa d'uopo ammettere che la fissazione delle materie coloranti debba succedere eziandio per altre ragioni, cioè per combinazione diretta della sostanza e principalmente della superficie fibrosa colle stesse materie coloranti.

MORENOSITE (chim. min.). — Minerale di composizione molto complessa, dovuta a miscuglio meccanico di parecchie sostanze, fra cui predominano l'arsenato di rame, il solfato di nichel ed acqua di interposizione; perciò il peso specifico e la durezza sono varii. Cristallizza nelle forme del sistema trimetrico; al cannello dà le reazioni dei metalli che contiene. La morenosite accompagna d'ordinario gli altri minerali di nichel (vedi).

MORFETINA (chim. gen.). — Quando si fa bollire solfato di morfina col biossido di piombo (ossido pulce), dopo aggiuntovi acido solforico diluito, seguitando a bollire finchè il liquido non precipita più

coll'ammoniaca, si forma una materia bruna, amorfa, di sapore lievemente amaro, a cui E. Marchand diede il nome di morfina.

La morfina è solubile nell'acqua, poco solubile nell'alcole ed arrossa il tornasole. Non precipita coll'acetato di piombo ed imbruna di più in contatto degli alcali. Bollendola a lungo col biossido di piombo, si converte in un corpo giallo, acido e deliquescente.

Per ottenerla libera, Marchand cominciò dal togliere l'acido solforico dal liquido freddo, facendolo reagire col carbonato di piombo, indi separò l'eccesso del piombo mediante l'idrogeno solforato. Il liquido, filtrato e concentrato, fornisce la sostanza.

MORFINA, $C^{17}H^{19}AzO^3 + H^2O$ (chim. gen.). — La morfina è il più importante tra gli alcaloidi contenuti nell'oppio.

Boyle la scoprì fino dal secolo XVII, ottenendola in istato impuro, senza però avere conoscenza esatta di essa, tranne che, avendovi riscontrato qualità più gagliarde che nell'oppio, disse che rendeva esso oppio più attivo, trattandolo col carbonato di potassa e poi coll'alcole, il quale s'impadronisce della morfina insieme con altri principii. Fu anche chiamata *magistero dell'oppio* (*magisterium oppii*).

Nel 1803 Séguin, Derosne e Sartuerner estrassero dall'oppio quasi ad un tempo alcune sostanze cristallizzabili, senza che frattanto si avvedessero della loro natura alcaloidea; poscia nel 1816 lo stesso Sartuerner prese a studiare quei prodotti, e determinò definitivamente per la morfina la natura di base organica; con questo si procacciò la gloria di avere scoperto il primo alcali organico. Robiquet, Pelletier, Liebig, Caventou, Dumas, Merck, Laurent, Regnault, Guibourt e Lefort ne continuarono lo studio; ed è per l'opera loro e di qualche altro chimico più moderno, che al presente se ne ha una cognizione particolareggiata.

Il buon oppio di Smirne contiene dal 10 al 15 per 100 di morfina; quello d'Egitto da 5,8 a 6,6; quello dell'India da 7,7 a 5,3 per 100. Credettesi fino al presente che non si potesse estrarre che nelle specie del genere *papavero*; ma Charbonnier sopravvenne a dimostrare, non ha guari, che si ottiene da una pianta di genere prossimo, l'*argemone messicano*.

La morfina fu cercata invano da Attfield nei petali del papavero rosso, *papaver rhæas*, nei quali Hesse aveva scoperto invece un altro alcaloide, la *readina*. Fu invece riscontrata nelle capsule del medesimo ed in altre parti della pianta (Filhol ed Aubergier).

Stando a Merck, si prepara la morfina tagliando l'oppio in fette sottili, esaurendolo coll'acqua fredda, evaporando la soluzione acquosa a blando calore fino a consistenza sciolpessa, e poi scaldando il residuo con carbonato di soda in grande eccedenza finché si

svolge ammoniaca, raccogliendo il precipitato che si depone in ventiquattr'ore e lavandolo con acqua fredda. Allorché il lavacro non è più colorato, esaurisce il precipitato con alcole debole ed a freddo, di nuovo lo secca, lo tratta, pure a freddo, con acido acetico diluitissimo, evitando di aggiungerne in eccedenza, e perciò versandolo a poco a poco ed agitando. Così facendo l'acido acetico discioglie soltanto la morfina e lascia indisciolta la narcotina. Si decolora col carbone animale la soluzione acetica, e si precipita coll'ammoniaca, poi si fa sciogliere nell'alcole la morfina precipitata, d'onde si ha cristallizzata per evaporazione. Fa d'uopo di non eccedere di troppo coll'ammoniaca, dacché l'alcaloide vi si discioglie alquanto.

Morh e Thibouméry operarono nel modo seguente; si prendono 20 parti di oppio, si tagliano in fette sottili e si fanno bollire per mezz'ora con 60 parti di acqua distillata, ossia finché tutta la materia sia spappolata; si decanta il liquido, si sprema il residuo e si tratta con altr'acqua, procedendo come si disse, poi si concentrano i liquidi misti fino a metà del volume, versando la soluzione concentrata in un latte bollente di calce caustica, formato con 3 p. di calce estinta e 40 p. di acqua. Si seguita a bollire per un quarto d'ora, si decanta, si sprema il residuo calcareo e si fa ribollire con 50 p. di acqua. Si uniscono i liquidi e si bollono per ridurli a 40 parti in volume, indi, durante la bollitura, vi si aggiungono 40 p. di sale ammoniaco, continuando la bollitura per un'ora, o, meglio, finché si svolge ammoniaca. Si lascia raffreddare e si tiene in quiete per otto giorni, con che il sedimento di morfina grezza va crescendo coll'aspetto di granelli bruni o giallicci. Si decanta l'acqua madre e si fa ribollire, con che ne fornisce un'altra piccola quantità. Si lava il prodotto con acqua fredda, si scioglie nell'acido cloridrico, si ripete l'operazione a caldo con latte di calce e si riprecipita mediante il sale ammoniaco.

Un terzo processo consiste nel prendere l'oppio affettato sottilmente, come si disse, macerarlo per ventiquattr'ore in sette ad otto volte il peso di acqua fredda, con che diviene friabile e si può malassare agevolmente. Si decanta il liquido, si sprema il residuo, si ripete la macerazione con acqua fredda fino a che la materia rimanga compiutamente esaurita delle parti solubili; si uniscono i liquidi, si evaporano ad estratto e si ripiglia questo con acqua distillata e fredda, la quale lascia indisciolta una certa quantità di materia resinosa, di principio oleoso, di narcotina e di sostanze coloranti. Si filtra, si concentra fino a densità di 5° dell'areometro, si lascia raffreddare, vi si soprassondono 10 gr. di ammoniaca per 1 chilogr. dell'oppio posto in opera, con che si depone una nuova quantità di materie estranee. Si filtra di nuovo e si scalda ad ebollizione; si

aggiunge ammoniaca in eccedenza e si protrae la bollitura fino ad avere espulsa quasi tutta l'ammoniaca eccedente. La morfina precipita; si raccoglie su feltro di tela e si lava con acqua fredda.

Così ottenuta non è pura, laonde conviene trattarla con acido cloridrico debole, tanto da convertirla in cloridrato. Si concentra la soluzione del sale fino ad averlo cristallizzato, si ridiscioglie nell'acqua, si precipita con ammoniaca, evitandone un'eccedenza affine di non ridisciogliere parte dell'alcaloide. Si raccoglie la morfina, che è fioccosa ed agglomerata, e per farla cristallizzare si scioglie nell'alcole bollente di 88° centesimali, il quale la depone cristallizzata nel raffreddare.

Posto che non sia riuscita bianca a sufficienza, si purifica per intero, sciogliendola nell'alcole di 90° centesimali, dopo aggiuntovi un poco di carbone animale; la soluzione decolorata per ebollizione, e filtrata mentre bolle, depone nel raffreddarsi l'alcaloide cristallizzato. Dalle acque madri se ne può ottenere una nuova quantità, evaporandole.

Da Robertson si ha un quarto processo di preparazione, che fu lievemente modificato, prima da Robiquet ed in appresso da Gregory.

Si prende l'oppio, si rende suddiviso il più che si può e si tratta successivamente con otto a dieci volte il peso di acqua fredda esaurendolo per intero. Si evapora la soluzione a consistenza di estratto molle e si ripiglia l'estratto coll'acqua fredda. Si filtra la nuova soluzione e si concentra sino alla densità di 10° dell'areometro di Baumé, e si aggiunge al liquido bollente una soluzione di cloruro di calcio nella dose di 120 grammi per 1 chilogrammo dell'oppio posto in opera, indi tant'acqua fredda da corrispondere al volume della mescolanza. Con questo precipitano meconato e solfato di calcio insieme con materia resinosa. Si toglie il sedimento, si evapora la parte liquida ad un punto conveniente, con che si separa dapprima una nuova quantità di meconato di calcio, che si taglia; poscia si riconcentra, e il liquido a capo di alcuni giorni si rappiglia in massa cristallina di cloridrato di morfina misto con cloridrato di codeina. Si pongono a sgocciolare i cristalli, si spremono fra pannolino, si sciolgono nell'acqua calda e lievemente inacidita dall'acido cloridrico. Evaporando tale soluzione si ottengono cristalli non peranco puri abbastanza. Fa d'uopo pertanto ridiscioglierli nell'acqua calda ed in tale proporzione che non ricristallizzino durante il raffreddamento. Si neutralizza l'eccedenza dell'acido cloridrico con un poco di carbonato di calce, si scalda in bagno maria tra gli 80 e gli 88°, non oltrepassando questi limiti di temperatura; s'inacidisce il liquido raffreddato, atilandovi qualche goccia di acido cloridrico, e riconcentrando si hanno incolori i cristalli.

Rimane da separare la morfina dalla codeina. A

tale effetto si sciolgono nell'acqua bollente i sali misti e si aggiunge ammoniaca in eccesso, d'onde precipita la morfina soltanto; si raccoglie l'alcaloide, si scioglie nell'alcole bollente, da cui si recupera cristallizzato per raffreddamento.

La morfina, comunque fosse estratta dall'oppio mediante uno dei processi descritti, può contenere una certa dose di narcotina; ad accertarsene si usa uno dei processi seguenti:

1° Si fa disciogliere in una soluzione diluita di acido cloridrico, a cui si aggiunge una lieve eccedenza di potassa caustica; se la morfina è pura, essa si ridiscioglie per intero, immediatamente, ed il liquido si fa limpido; se contiene narcotina, questa rimane indisciolta.

2° Si scioglie il cloridrato di morfina nell'acido tartarico in abbondanza, e vi si aggiunge un bicarbonato alcalino: il liquido non deve intorbidarsi quando l'alcaloide è puro; se forma una posatura leggiera e voluminosa, è segno che contiene narcotina.

3° Si salifica la morfina in modo da averla in sale neutro, si scioglie nell'acqua, vi si versa una soluzione di solfocianuro di potassio; quando la morfina è pura non succede intorbidamento. Posto che contenga un poco di narcotina, si ha un precipitato di colore roseo.

Volendo purificare la morfina dalla narcotina, si tiene una delle maniere che sto per dire:

1° Si fa digerire l'alcaloide nell'etere, che scioglie la narcotina e lascia indisciolta la morfina.

2° Si scioglie la morfina nell'acido cloridrico, si evapora a cristallizzazione, si spremono i cristalli fra carta bibula, la quale assorbe il cloridrato di narcotina che rimane nell'acqua madre.

3° Si mescolano gl'idroclorati acidi e in soluzione dei due alcaloidi con sale comune, che rende il liquido lattiginoso, si lascia in quiete per qualche giorno, con che si depona il cloridrato di narcotina, mentre quello di morfina resta disciolto. Si precipita poscia la morfina col mezzo dell'ammoniaca.

4° Si versa una debole soluzione di potassa caustica in una soluzione diluita dei due cloridrati; la morfina precipita dapprima, indi si ridiscioglie, mentre la narcotina rimane indisciolta coll'aspetto di un precipitato coaguloso, che si separa per feltro. Saturando la potassa con acido cloridrico, ed aggiungendo ammoniaca, la morfina si depona.

La morfina cristallizza in prismi incolori, trasparenti, piuttosto brevi, ortorombici. Le combinazioni osservate sono: mg^1e^1 ; $mm = 120^\circ 20'$; $mg^1 = 116^\circ 20'$; $g^1e^1 = 132^\circ 20'$; $e^1e^1 = 95^\circ 20'$. La clivatura g^1 .

Decharme studiò accuratamente le forme emiedriche della morfina; quando è perfettamente pura cristallizza nel sistema rombico, e la forma più co-

mune è quella di un prisma di base rombica, con troncature sugli spigoli acuti. È emiedrica a sinistra. Inoltre fece osservazioni diligenti sulle forme curiose che assume quando i cristalli si depongono da un liquido contenente materie estranee, od in circostanze diverse di temperatura, di concentrazione, ecc.

La morfina è inodora; saggiandola in bocca svolge un sapore amarissimo e durevole; è venefica in alto grado, e possiede azione narcotica potente.

Contiene una molecola di acqua di cristallizzazione, che perde per riscaldamento. Non si altera all'aria.

È solubile appena nell'acqua fredda, solubile per $\frac{1}{500}$ nell'acqua bollente, che nel raffreddare ne depone la massima parte. Si scioglie in 40 parti di alcole assoluto e freddo, ed in 24 p. a 30 di alcole assoluto e bollente; si scioglie viemeglio nell'alcole di 82 centesimali, poichè si scioglie in 20 p. di esso a freddo ed in 13 p. quando bolle. È quasi insolubile nell'etere e nel cloroformio puri, e similmente negli olii grassi ed essenziali. Si scioglie negli alcali caustici, nell'acqua di barita e nell'acqua di calce, non che nell'ammoniaca, ma più debolmente. La morfina amorfa può sciogliersi però alquanto nell'etere; quando è cristallizzata perde tale solubilità (Otto). Si scioglie nell'alcole amilico a caldo ed è quasi insolubile nella benzina.

Scaldata a 120° , perde l'acqua di cristallizzazione e si fonde in un liquido limpido, senza decomorsi, rappigliandosi poi nel raffreddare in massa cristallina e raggiata. Portando il calore a 200° , si scompone lasciando un residuo carbonoso. Se fa mescolata con un alcali caustico, e s'inalza la temperatura fino oltre i 200° , svolge metilammina. Quando si fuma l'oppio, pare che una certa proporzione della morfina sia volatilizzata, d'onde si spiegherebbe l'azione narcotica dei fumi dell'oppio stesso.

La morfina è sinistrogira: in istato di soluzione concentrata nell'acqua inacidita con acido cloridrico, il suo potere rotatorio è espresso da $[\alpha] = -88.04$. Possiede un potere rotatorio poco diverso quando è sciolta nell'alcole.

In soluzione inverdisce lo sciolpo di viole e satura gli acidi, coi quali forma dei sali che in generale sono cristallizzabili.

Determinazione della morfina nell'oppio. — Quando occorre di determinare quantitativamente la morfina contenuta nell'oppio, si può usare uno dei metodi che furono descritti da parecchi autori, e principalmente o quello di Guillermond, o quello di Riegel e Guibourt, oppure quello di Mayer.

Il processo indicato da Guillermond consiste nel prendere 15 grammi di oppio, tagliarlo in pezzettini, macinarlo con 60 grammi di alcole di 71 centesimali, passare per pannolino il liquido, spremere il residuo e trattarlo di nuovo con 40 grammi del detto alcole.

Si uniscono le due tinture alcoliche, vi si aggiungono 4 grammi di ammoniaca acquosa, e si lascia in quiete per dodici ore, con che cristallizzano la morfina e la narcotina. Si raccolgono i cristalli, li lavano più volte con acqua, e poi si stemprano in altr'acqua: i cristalli di morfina essendo più pesanti cadono al fondo, mentre quelli di narcotina, per essere più leggieri, galleggiano, onde si ha modo di separarli per decantazione.

Riegel opera in modo somigliante, tranne che tratta i cristalli misti o con etere o con cloroformio, per isciogliere la narcotina, mentre la morfina rimane indisciolta.

Reveil e Guibourt osservarono che la proporzione di alcole consigliata da Guillermond per l'assaggio della morfina non è bastevole pel compiuto esaurimento dell'oppio, e che dodici ore di tempo non sono sufficienti acciò tutto l'alcaloide si deponga cristallizzato. Pertanto Guibourt preferì di trattare l'oppio in polvere secca, o l'estratto acquoso di oppio, con alcole, o caldo o freddo, protraendo nell'un caso e nell'altro la digestione per ventiquattr'ore a temperatura ordinaria, acciò si separino le materie ceroso e resinose e parte della narcotina. Si decanta la tintura alcolica con pipetta, si lava con altro alcole il residuo, e si precipitano i liquidi misti con ammoniaca in eccedenza. Si evapora ad espellere il sovrappiù dell'ammoniaca, e la morfina si depone ricristallizzando per intero, col tempo. Si raccoglie, si lava con alcole di 50 centesimali, poi con alcole di 40 centesimali ed in ultimo con etere.

Si può anche, stando a Guibourt, ridisciogliere nell'acqua calda l'estratto di oppio fatto con acqua fredda da 20 a 30 grammi della sostanza, precipitare con ammoniaca la soluzione, raccogliere dopo trentasei ore il precipitato, lavarlo con acqua fredda e poi con alcole di 40 a 50 cent., e in ultimo far cristallizzare l'alcaloide dall'alcole bollente di 85 cent.

Mayer insegnò a determinare volumetricamente la morfina con una soluzione titolata di una soluzione acquosa di bicloruro di mercurio nell'ioduro di potassio. Si sciolgono $13^{\text{gr}}, 546$ di bicloruro di mercurio e $49^{\text{gr}}, 8$ d'ioduro di potassio, ambedue puri, in un litro di acqua, e si aggiunge alla soluzione di morfina che n'è precipitata, non impedendo la precipitazione né le materie estrattive, né l'alcole, né l'ammoniaca, né l'acido acetico. Il dosamento non deve farsi con soluzione dell'alcaloide troppo concentrata; tutto al più ne deve contenere $\frac{1}{500}$. Si fa cadere il reattivo a poco a poco da una buretta, cessando allorchè una gocciola della soluzione precipita una soluzione diluita di morfina, posta in vetrino, coperto al disotto da vernice nera: un centim. cubo del reattivo corrisponde a $0^{\text{gr}}, 0200$ dell'alcaloide. La morfina è precipitata quand'anche sia in una soluzione sì diluita, da trovarvisi per $\frac{1}{2500}$.

Miller e Stein proposero di determinare quantitativamente la morfina nell'oppio, traendo partito della proprietà posseduta dall'alcaloide di ridurre l'acido iodico, e desumendone la proporzione da quella dell'iodio che fu vivificato. E poichè l'oppio contiene altre sostanze capaci eziandio di operare riduttivamente sul detto acido, perciò suggerirono di far precedere alla reazione un trattamento coll'acetato o col solfato di rame, che tolgono appunto le dette sostanze.

Si prende un decigrammo di oppio polverizzato, s'introduce in saggio col doppio peso di solfato o di acetato di rame, e si bagna con qualche goccia di acido solforico diluito; si fa bollire con 100 c. c. di acqua distillata e si lascia in quiete per 15 a 30 minuti. Si filtra, si aggiungono a 6 c. c. del liquido, circa 6 centigrammi di acido iodico con 2 a 3 gocce di acido solforico, e scorso qualche tempo si dibatte con cloroformio o con solfuro di carbonio. Miller preferisce il solfuro di carbonio, in data misura, e dal grado di colorazione ottenuta desume la proporzione della morfina, deducendola dal confronto di tinta con altra soluzione colorata, che fu preparata in modo uguale con solfato di morfina puro ed acido iodico. Si versa solfuro di carbonio nella soluzione più colorata, fino ad uguaglianza di tinta, e dalla quantità aggiunta si calcola quella della morfina contenuta nell'oppio. È un metodo che i farmacologi dicono meno esatto di quelli che furono descritti in precedenza, e con cui l'alcaloide apparisce in proporzione minore nell'oppio del quantitativo reale.

Circa alle reazioni speciali e caratteristiche della morfina, ne parleremo altrove, cioè in MORFINA (REAZIONI DELLA) (chim. gen.).

Sali di morfina. — La morfina si scioglie negli acidi, quand'anche siano diluiti, e ne ingenera dei sali perfettamente neutri. Decompone certi sali metallici, come quelli di piombo, di rame, di ferro e di argento. I sali di morfina sono cristallizzabili per la massima parte, inodori, amari e venefici; si sciolgono nell'acqua e nell'alcole, ma non si sciolgono nell'etere e nell'alcole amilico; coi diversi reattivi danno nascimento a quelle reazioni di cui si dirà più innanzi. Sottoponendoli all'elettrolisi si decompongono, raccogliendosi la morfina in aghetti al polo positivo e l'acido al negativo (Lassaigne e Fenouille). Mescolando le loro soluzioni acquose con potassa, soda, barita, calce, magnesia ed ammoniaca, depongono la morfina in polvere cristallina, solubile in un'eccedenza del precipitante, fatta eccezione della magnesia, e in modo scarso per l'ammoniaca. I sali di morfina sono precipitabili dai carbonati alcalini, senza che l'alcaloide si ridisciolga in un eccesso del precipitante; coi bicarbonati solo una parte dell'alcaloide si depone se il sale di morfina è neutro; colle soluzioni acide e fredde non succede precipitato.

L'acido tartarico impedisce la precipitazione della morfina, dai sali di essa, col mezzo dei bicarbonati alcalini (Oppermann).

Solfato di morfina neutro.



Si ottiene trattando la morfina coll'acido solforico diluitissimo. Cristallizza in ciuffi di aghetti prismatici, solubilissimi nell'acqua, di sapore amarissimo, di splendore setaceo, che perdono 11,85 di acqua per 100.

Solfato acido di morfina. — Sembra che si formi soprassaturando il solfato neutro coll'acido solforico, evaporando a secco, e togliendo coll'etere l'acido eccedente. Non fu bene esaminato.

Solfomorfo, $C^{17}H^{16}Az^3O^3S$. — Allorquando si scioglie la morfina nell'acido solforico diluito ed in eccesso, e si evapora la soluzione fino a che incomincia a decomorsi, si ottiene, aggiungendo acqua, un precipitato bianco non cristallino, coagulato: tale precipitato è un prodotto di decomposizione del sale di morfina, e sembra contenere gli elementi di una molecola di solfato neutro di morfina, meno due molecole di acqua, conforme all'equazione:



Quando fu preparato di recente è bianco ed amorfo, ma col tempo passa al verde, coloramento che non sembra derivare dall'azione dell'aria, e che si manifesta specialmente quando si scalda la sostanza tra 130 e 150°. L'acqua lo discioglie colorandosi di un bel verde smeraldo.

Il solfomorfo è insolubile nell'alcole e nell'etere; si scioglie facilmente nei liquidi acidi ed alcalini, ma senza combinazione sensibile. È alterabile dagli acidi e dagli alcali concentrati, che ne ingenerano un corpo bruno. Non è sublimabile.

Nitrato di morfina. — Sale cristallizzabile in aghetti uniti a stella. È solubile in 1 $\frac{1}{4}$ parti di acqua.

Cromato neutro di morfina. — Sale cristallizzabile in ciuffetti di un bel giallo cedrina.

Clorato di morfina. — È in lunghi aghetti sottili, che si decompongono rapidamente al calore, gonfiandosi ed incarbonendosi.

Perclorato di morfina.



Cristallizza in aghetti bianchi, uniti in ciuffi, solubili discretamente nell'acqua e nell'alcole; scoppia scaldandolo al di sopra di 150°.

Carbonato di morfina. — La morfina si scioglie nell'acqua carbonica, coll'aiuto della pressione; la soluzione fatta raffreddare a bassa temperatura depone il carbonato in prismi brevi, solubili in quattro parti di acqua, e decomponibili dal calore. I carbonati alcalini, aggiunti ad una soluzione di un sale di morfina, ne separano la base libera.

Fosfato di morfina. — Due fosfati di morfina sono noti, sebbene non peranco bene studiati. Il fosfato neutro cristallizza in cubi; il fosfato acido in ciuffetti.

Aggiungendo fosfato di soda alla soluzione di un sale di morfina, si depona un precipitato cristallino, solubile nell'acido cloridrico.

Cloridrato di morfina, $C^{17}H^{19}AzO^3, HCl + 3H^2O$.

— Si prepara trattando la morfina coll'acido cloridrico diluito, ed evaporando la soluzione, d'onde il cloridrato formatosi cristallizza in aghetti delicati, solubili in 16 a 20 p. d'acqua a 15° , ed in 1 p. di acqua bollente, solubilissimi nell'alcole. In 100 p. del sale cristallizzato si contengono 80 p. di morfina cristallizzata.

Cloromercurato di morfina,



Si prepara mescolando le soluzioni acquose di cloridrato di morfina e di bicloruro di mercurio; s'ingenera un precipitato bianco, cristallino, copioso; si feltra, e si pone il liquido feltrato ad evaporazione spontanea, con che si hanno nuovi cristalli in aghetti delicati; se il precipitato che i cristalli aghiformi posseggono la stessa composizione.

Bianco, cristallino, pochissimo solubile a freddo nell'acqua, nell'alcole e nell'etere, più solubile nell'alcole bollente, solubile nell'acido cloridrico, da cui si separa in grossi cristalli per evaporazione spontanea.

Cloroplatinato di morfina,



Precipitato giallo e coaguloso, che si ammolisce nell'acqua calda e si fa resinoso, mentre se ne scioglie una parte e cristallizza dalla soluzione, evaporandola a blando calore.

Quando si scalda la morfina col cloruro platinico la soluzione si fa nera; contiene in allora, come fu osservato da Blyth, il cloroplatinato di una nuova base, insolubile nell'acqua, nell'alcole e nell'etere, ed i cui sali alcalini sono solubili.

Clorozincato di morfina,



Gräfinghoff ottenne la combinazione diretta della morfina col cloruro di zinco. È un composto che cristallizza dall'alcole in granelli splendenti.

Bromidrato di morfina. — Somiglia al cloridrato. Macdonald lo preparò decomponendo esattamente il solfato dell'alcaloide col bromuro di bario, feltrando e concentrando fino a cristallizzazione.

Bromomercurato di morfina. — Rassomiglia all'iodomercurato, di cui diremo fra poco, e si ottiene in modo somigliante.

Iodidrato di morfina, $(C^{17}H^{19}AzO^3, HI)^2 + 3H^2O(?)$.

— Winckler l'ottenne mescolando soluzioni di 2 p. d'ioduro di potassio con 2 p. di acetato di morfina. Cristallizza in prismetti sottili, discretamente solubili nell'acqua, e contenenti 28,8 per 100 d'iodio.

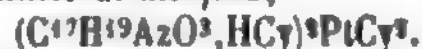
Iodidrato iodurato o perioduro di morfina, $A^{17}B^{19}AzO^3, HI^2$. — Precipita quando ad una soluzione di cloridrato di morfina si aggiunge una soluzione d'ioduro di potassio iodurato. Si può fare cristallizzare dalla soluzione nell'ioduro di potassio, mentre non cristallizza dall'alcole.

Iodomercurati. — Quando si versa una soluzione d'ioduro di potassio in una soluzione acquosa di solfato o di cloridrato di morfina, si ha un precipitato polveroso, il quale si fa gelatiniforme, e diventa insolubile nell'acido cloridrico (Planta e Delffs). Quando si mescolano morfina, bicloruro di mercurio e ioduro di potassio, in soluzioni acquose, precipita un composto lievemente solubile nell'acqua, più solubile nell'alcole, della formola $C^{17}H^{19}AzO^3, HgI^2$, oppure, $C^{17}H^{19}AzO^3, HI + HgI^2$.

Non si hanno per ora dati certi sulla vera composizione del medesimo. È cristallizzabile, privo d'acqua di cristallizzazione, non decomponibile dagli acidi diluiti, neppure per ebollizione, e per aggiunta d'ioduro di potassio; decomponibile dagli alcali caustici.

Fluoridrato di morfina. — Cristallizza in lunghi prismi scoloriti, lievemente solubili nell'acqua, insolubili nell'alcole e nell'etere.

Cianoplatinato di morfina,



Il doppio cianuro di platino e di potassio versato in una soluzione acquosa di acetato di morfina v'induce un precipitato amorfo e rappreso, il quale si fa poi cristallino, con che il liquido si solidifica in massa bianca e splendente. Ha l'aspetto di globetti splendenti, o di dischi imbutiformi, composti di aghetti di splendore setaceo quando sono secchi. Scaldandoli si fanno di un giallo bruno, poi imbiancano nel raffreddare; a 150° si fondono parzialmente in un liquido giallo bruniccio, e seguitando col calore svolgono cianogeno e si accendono di fiamma fumosa. A 125° non perdono acqua di cristallizzazione.

Solfocianidrato di morfina, $C^{17}H^{19}AzO^3, CySH$.

— Quando si satura la morfina in soluzione alcolica, con una soluzione mediocrementemente concentrata di acido solfocianico, si formano aghetti limpidi, piccoli, splendenti, fusibili a 100° .

Le soluzioni neutre di morfina non sono precipitate dal solfocianato di potassio.

Ferrocianidrato di morfina. — L'acido idroferrocianico versato in soluzione alcolica di morfina, dopo lungo tempo fa deporre aghetti piccoli, bianchi, facilmente decomponibili (Dollfus).

Ferricianidrato di morfina. — Quando si versa una soluzione acquosa di ferricianuro di potassio (prussiato rosso) in una soluzione acquosa di cloridrato di morfina, si forma, dopo un certo tempo, un precipitato bianco, cristallino, di agevole scomposizione (Dollfus). Neubauer assicura invece che non si ottiene precipitato di sorta.

Acetato di morfina. — Combinazione poco stabile, dacchè si decompone parzialmente per evaporazione spontanea. Tuttavolta Merck l'avrebbe ottenuto in aghetti uniti in ciuffi, solubilissimi nell'acqua, meno solubili nell'alcole.

Evaporandone a blando calore la soluzione, si depone una parte dell'alcaloide cristallizzato; per evaporazione rapida il residuo che ne rimane ha l'aspetto di una vernice.

Aspartato di morfina. — Massa gommosa, che contiene cristallini sottili, molto solubile nell'acqua.

Butirrato di morfina, $C^{17}H^{19}AzO^3, C^4H^8O^2$. — Si prepara facendo sciogliere a caldo la morfina in una soluzione di acido butirrico. La soluzione si colora sempre in giallo in contatto dell'aria, ed i cristalli che si depongono primamente hanno colore biondo pallido, che si offuscano stando all'aria, onde per conservarli fa d'uopo tenerli nell'acqua madre o nell'essenza di trementina (Ducharme).

Cristallizza nel sistema ortorombico in forma di tetraedri irregolari, che talvolta ingrossano al punto da crescere fino ad un volume di 2 centimetri cubi; hanno odore di acido butirrico; sono solubili nell'acqua e nell'alcole freddo, e neutri alle carte colorate. 100 parti di acqua a $12^{\circ},5$ sciolgono 13,88 parti di questo sale.

Benzoato di morfina. — È solubile facilmente nei corpi grassi, quando in ispecie si aiuta la soluzione scaldando a 80° .

Cianurato di morfina. — Sale che cristallizza in prismi, che per lo più sogliono essere mescolati ad acido cianurico libero, quand'anche la morfina sia in eccedenza. Volendolo ricristallizzare si scompone, formandosi una massa amorfa e bianca.

Chinato di morfina. — Massa gommosa, trasparente, con indizii di cristallizzazione.

Croconato di morfina. — Massa di colore giallo cupo, incristallizzabile, di sapore amaro, solubile nell'acqua e nell'alcole.

Formiato di morfina. — Cristallizza in prismetti, di sapore amaro, fusibili e facilmente solubili nell'acqua.

Gallotannato di morfina. — I sali di morfina danno nascimento coll'acido gallotannico ad un precipitato bianco, lievemente solubile nell'acqua, facilmente nell'alcole, negli acidi acetico e gallico e negli acidi minerali.

Ippurato di morfina. — È in massa amorfa e trasparente.

Lattato di morfina, $C^{17}H^{19}AzO^3, C^3H^6O^3$. — Per prepararlo si aggiunge morfina in polvere, a poco a poco, ad una soluzione di acido lattico. È incolore, inodoro, solubile a 18° in 10,8 parti per 100 di acqua. Si scioglie in qualsivoglia proporzione nell'acqua bollente, molto meno nell'alcole, a mala pena nell'etere caldo, quasi nulla nell'etere freddo,

e il simile si dica nel cloroformio e nell'olio di oliva. I suoi cristalli si fanno bianchi in contatto di un alcali, poi si sciolgono nella potassa quando eccede, ma non nell'ammoniaca.

Cristallizza nel sistema obliquo di base rettangolare. È fra i sali di morfina il più notevole per le apparenze, essendo in cristalli grossi, ben determinati, limpidi, splendenti; inoltre non soffre alterazione dall'aria.

Malato di morfina. — È solubile nell'acqua ed incristallizzabile.

Meconato di morfina. — È incristallizzabile, solubilissimo nell'acqua, ed arrossa i sali ferrici. Si riscontra nell'estratto acquoso di oppio.

Mellitato neutro di morfina, $C^{17}H^{19}AzO^3, C^4H^8O^4$. — Una soluzione di morfina, fatta nell'acido mellico a caldo e concentrato, depone cristalli aghiformi, bianchi, microscopici, che perdono 2 per 100 di acqua a 110° . Sono più solubili nell'acqua fredda che nella calda, solubili nell'ammoniaca acquosa e nella potassa, insolubili nell'alcole e nell'etere.

Mellitato basico di morfina. — Sembra che si formi tra una soluzione acquosa e fredda di acido mellico, saturata con morfina, ed evaporata. È una massa bruna, amorfa e fragile.

Mucato di morfina. — L'acido mucico e la morfina si sciolgono insieme nell'acqua calda: dalla soluzione neutra non si ottengono cristalli.

Ossalato di morfina,



Cristallizza nel sistema ortorombico, ed i cristalli sono incolore, diafani, friabili, inodori, solubili in proporzione di 4,6 per 100 nell'acqua, quasi insolubili nell'alcole, solubili a freddo nella potassa, insolubili nell'ammoniaca. È neutro ed inalterabile all'aria.

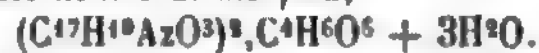
Pectato di morfina. — L'acido pectico precipitato di recente scioglie la morfina, a freddo ed a caldo, formando un composto gommoso e denso quando si diluisce coll'acqua, e che si addensa pure cogli acidi.

Picrato di morfina. — Precipitato polveroso, di colore giallo di solfo; non si forma quando la morfina è salificata dall'acido acetico.

Pirotartrato di morfina. — Ha l'aspetto di una gomma secca, seropolata, solubile nell'acqua e nell'alcole.

Rodizonato di morfina. — Possiede colore rosso giacintino; è solubile in rosso nell'acqua e nell'alcole.

Tartrato neutro di morfina,



Quando si neutralizza una soluzione di bitartrato di potassa con morfina, dapprima si depone cristallizzato del bitartrato potassico, indi noduli del tartrato neutro dell'alcaloide, i quali, separati in tempo

dall'acqua madre, restano disgiunti dal tartrato neutro di potassa, che cristallizza in appresso.

Ma è meglio prepararlo facendo digerire morfina in eccedenza con una soluzione di acido tartarico ed evaporando a blando calore, con che il sale di morfina cristallizza in mammelloni.

A 20° sfiorisce; a 130° perde tutta l'acqua di cristallizzazione. I suoi mammelloni constano di aghetti strettamente uniti insieme. Scaldati tra 130° e 140° acquistano lo stato elettrico, che conservano un'ora dopo essere raffreddati. Sono solubili nell'acqua e nell'alcole; le soluzioni non sono precipitate dagli alcali caustici né dai carbonati alcalini. Se aggiungasi cloruro di calcio alla loro soluzione non si ha precipitato, tranne che versandovi potassa.

L'ammoniaca col cloruro di calcio non lo precipita neppure.

Tartrato acido di morfina.



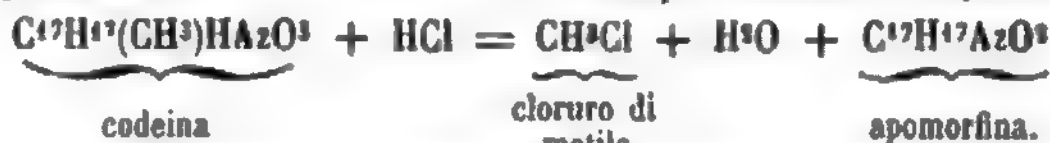
Si forma aggiungendo ad una soluzione del sale neutro una molecola di acido tartarico. Cristallizza per evaporazione spontanea della soluzione in lunghi prismi rettangolari schiacciati, uniti in ciuffi. Seccati all'aria i cristalli perdono 1,99 per 100 di acqua quando poi si scaldano a 140°.

Tartrato antimonico-morfinico od emetico di morfina. — Si prepara facendo bollire il tartrato acido di morfina con ossido, cloruro od ossicloruro di antimonio. Si feltra, e per evaporazione spontanea il nuovo sale cristallizza.

È di colore roseo chiaro, pochissimo solubile nell'acqua fredda, solubile nella calda; si decompone per bollitura prolungata.

Urato di morfina. — Quando si fanno bollire insieme l'acido urico colla morfina e l'acqua, si ottiene l'urato in soluzione. Se la soluzione è saturata e bollente, nel raffreddare lo depone in prismi corti, di colore bruniccio, che si decompongono quando si tenta di farli ricristallizzare.

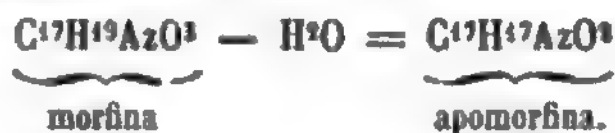
Valerato di morfina. — È in cristalli grossi, di apparenza untuosa e butirracea, esalanti un odore forte di acido valerianico. Appartengono al sistema rombico e sono sempre emiedri.



Wright e Mayer, scaldando per qualche tempo il cloridrato di morfina col cloruro di zinco in soluzione concentrata, ebbero dapprima la formazione di un doppio cloruro; ma seguitando più a lungo lo scaldamento, ottennero dapprima il cloridrato di apomorfina a cui diedero nome di tetradimorfina, considerandola come tetracida e risultante dall'unione di due molecole di morfina (di cui raddoppia-

MORFINA (ALCALOIDI DERIVANTI DALLA) (*chim. gen.*). — La morfina dà origine a diversi alcaloidi, che ne derivano principalmente per l'azione di acidi, o di altri reagenti.

Apomorfina. — Matthiessen ottenne questo derivato dalla morfina, facendo agire l'alcaloide coll'acido cloridrico in eccedenza entro cannelli chiusi, a temperatura di 140 a 150°. La morfina per opera dell'idracido si spoglia degli elementi di una molecola d'acqua:



Durante la reazione non si manifesta formazione di cloruro di metile. Per ottenerla libera, si fa uscire il liquido dai cannelli, si neutralizza col bicarbonato di soda, con che si forma un precipitato che si tratta coll'etere o col cloroformio, nei quali si scioglie la nuova base, mentre la morfina eccedente rimane nel residuo indiscioltto. Aggiungendo qualche stilla d'acido cloridrico alla soluzione eterica si forma il cloridrato, che poco dopo si depone cristallizzato sulle pareti del recipiente. Si purifica lavandola prima coll'acqua fredda, in cui è poco solubile, indi facendola ricristallizzare dall'acqua bollente.

Il cloridrato di apomorfina non contiene acqua di cristallizzazione. Esponendolo all'aria si tinge di verde, ed aumenta di peso, ond'è credibile che succeda ossidazione. Col bicarbonato di soda dà un precipitato bianco non cristallino, che rapidamente invertisce in contatto dell'aria. Il prodotto verde derivante dalla base libera si scioglie in parte nell'acqua e nell'alcole in colore di smeraldo, nell'etere in rosso porporino, e nel cloroformio in violaceo.

L'apomorfina possiede proprietà terapeutiche diverse da quelle della morfina: bastano 15 milligr. presi per bocca per produrre, dopo cinque a dieci minuti, vomiti ed effetti purgativi e gagliardi.

Dalla codeina si può ottenere l'apomorfina, quando si tratta coll'acido cloridrico nella maniera descritta. Essa però non perde gli elementi dell'acqua, come fa la morfina, sibbene quelli del metile, onde succede formazione di cloruro di metile, di apomorfina e d'acqua, conforme all'equazione

rono la formola); per cui la rappresentarono con



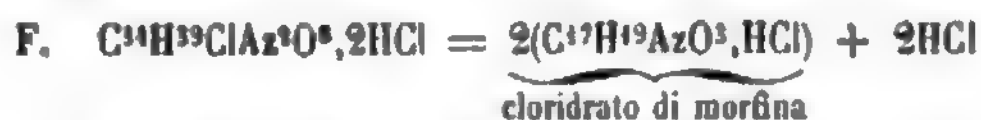
ed il suo cloridrato con



I due chimici mentovati dalla detta maniera di operare conseguirono i seguenti derivati:

- A. Apomorfina e tetradimorfina $C^{63}H^{68}Az^4O^8, 4HCl$
 B. Base solubile nell'etere, ed il cui cloridrato è incristallizzabile . . $C^{35}H^{37}ClAz^2O^5, 2HCl$
 C. Base insolubile nell'etere, polimero dell'apomorfina, il cui cloridrato è incristallizzabile $C^{136}H^{136}Az^8O^{16}, 8HCl$
 D. Base insolubile nell'etere, il cui cloridrato è incristallizzabile . . $C^{126}H^{145}ClAz^6O^{10}, 8HCl$
 E. Apomorfina impura, o forse un isomero di detta base.

Tra l'acido cloridrico e la morfina, a temperatura di 100° , hanno origine, dopo 5 a 6 ore di reazione, i sali seguenti:



Sembra che nel principio della reazione si fissi || nazione di acqua. Quando si spinge più innanzi la
 acido cloridrico, e che posteriormente succeda elimi- || reazione, se ne hanno apomorfina ed una tetrabase:



Il solfomorfido, stando alle indagini di Arppe, di Laurent e di Gerhardt, sarebbe nel prodotto finale una specie di ammido; Wright e Mayer opinano invece che si tratti di morfina tetrapolimerizzata, poichè facendo agire l'acido solforico diluito, a 100° , sull'alcaloide n'ebbero dapprima trimorfina $C^{102}H^{44}Az^4O^{18}$, e poscia tetramorfina $C^{136}H^{154}Az^8O^{24}$, analoghe della tricodeina e della tetracodeina; il solfomorfido sarebbe il solfato della tetramorfina.

Nella tavola che segue ripetiamo compendiosamente i risultati generali a cui pervennero, avvertendo quale il significato dei simboli:

Morf. rappresenta la morfina $C^{17}H^{19}AzO^3$
 Morf.² » dimorfina $2(C^{17}H^{19}AzO^3)$
 Morf.³ » trimorfina $3(C^{17}H^{19}AzO^3)$
 Morf.⁴ » tetramorfina $4(C^{17}H^{19}AzO^3)$
 (Morf.⁴H¹⁶) » tetrabase risultante da 4 morf. + (H⁴)⁴.

Serie primitiva.

Nome della base	Formazione	Composizione
Morfina		morf.
Base F	morfina e HCl	morf. + HCl
— G	morfina e $ZnCl^2$, e HCl	morf. + HCl — H ² O
— II	morfina e HCl	morf. + 2HCl — 2H ² O

Serie dipolimerizzata.

Dimorfina (ipotetica)		morf. ²
Tetramorfina (apomorfina)	$\left\{ \begin{array}{l} \text{morfina e HCl} \\ \text{— e } ZnCl^2 \\ \text{— e } PbH^3O^4 \\ \text{— e } SiH^2O^4 \end{array} \right\}$	morf. ² — 4H ² O

Serie tripolimerizzata.

Trimorfina :	morfina e SH^2O^4	morf. ³
—	trimorfina e ClH	morf. ³ + 2HCl — H ² O

Serie tetrapolimerizzata.

Tetramorfina	morfina e SH^2O^4	morf. ⁴
Diapotetramorfina	— PbH^3O^4	(morf. ³) ⁴ — 2H ² O
Octapotetramorfina	— $ZnCl^2$	morf. ⁴ — 8H ² O
—	—	morf. ⁴ + HCl — 4H ² O
—	— HCl	morf. ⁴ + 2HCl
—	diapotetramorfina e HCl	morf. ⁴ + 2HCl — 4H ² O

Wright e Mayer studiarono pur anco la reazione tra la morfina, l'acido iodidrico ed il fosforo, ed osservarono che sciogliendo l'alcaloide nell'acido si separa iodio che si fa ridisciogliere col mezzo del fosforo, riuscendo, comunque la temperatura in cui si opera, al prodotto



base che, bollita con 300 volte il peso di ac-

qua, fornisce un iodidrato $C^{17}H^{21}N^3O^{10},4HI$.

Protraendo la bollitura, si separa una nuova porzione di acido iodidrico, e si ottiene l'iodidrato $C^{13}H^{14}N^3O^3,8HI$; oppure una mescolanza, per equivalenti uguali, di



Le basi polimere ricavate dalla morfina coll'acido iodidrico furono classificate nel modo seguente:

Serie tetrapolimerizzata.

Nome della base	Formazione	Composizione
Octapotetramorfina . . .	diapotetramorfina e HI . . .	morf. ⁴ + 2HI — 4H ² O

Serie tetrapolimerizzata e idrogenata.

Base ipotetica	(morf. + H ⁴) ⁴
— morfina, HI e fosforo . . .	(morf. + H ⁴) ⁴ + 4HI — 4H ² O
— base precedente ed acqua . . .	(morf. + H ⁴) ⁴ + 2HI — 4H ² O
— azione protratta dell'acqua . . .	(morf. + H ⁴) ⁴ + HI — 4H ² O

Composto colorato derivante dall'apomorfina. — Mayer e Wright fecero scaldare una soluzione di cloridrato di apomorfina nella potassa caustica in eccedenza; la base precipita in sulle prime, indi si ridiscioglie, e il liquido imbruna rapidamente all'aria. Acidulando e dibattendo con etere vi si scioglie una materia speciale che lo tinge di violaceo; agitando con un alcali la soluzione eterica si forma uno strato acquoso verde, da cui l'acido cloridrico fa deporre fiocchi azzurri, insolubili nell'acqua e negli acidi, solubili in verde negli alcali, in azzurro nei sali ammoniacali, in porpora od in viola nell'alcole, benzina, solfuro di carbonio ed etere.

Tale composto non ingenera sali né cogli acidi né colle basi.

La diapotetramorfina e la desossimorfina ingenerano il composto azzurro col mezzo degli alcali; ma non fanno ugualmente i derivati monomorfici e tetramorfici: quelli danno nascimento a piridina, e questi a metilammina.

Prodotti colorati dalla morfina coll'acido nitrico e col nitrato d'argento. — Non sono né derivati nitrici e neppure sali di nuove basi combinate coll'acido nitrico. Dalle acque madri di tali composti, distillando con un alcali, si ottiene metilammina.

Nuova base derivata dalla morfina coll'ossido di rame ammoniacale. — Nadler fece agire l'ossido di rame ammoniacale sull'alcaloide, e n'ebbe una nuova base, il cui cloridrato è bianco, poco solubile nell'acqua fredda, insolubile nell'alcole e nell'etere, e la cui soluzione acquosa fornisce, mediante l'ammoniaca, un precipitato bianco, inalterabile all'aria. Quando si adopera la potassa, il precipitato si ridiscioglie nell'alcali.

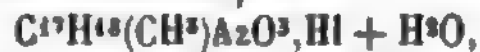
L'acido solforico scioglie in verde la nuova base

e il colore resiste allo scaldamento; il percloruro di ferro la colora in ametista.

Facendone bollire la soluzione potassica si depongono laminette di un bianco argenteo, solubili nella potassa fredda, e ridissolubili nella calda. Colora di azzurro la colla d'amido iodata, e riduce il nitrato di argento.

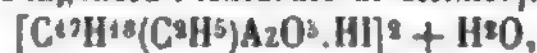
Coll'acido solforico ingenera un precipitato amorfo, pochissimo solubile nell'acqua.

MORFINA (ETILE E METILE) (*chim. gen.*). — Quando si scalda la morfina coll'ioduro di metile si forma ioduro di metilmorfina



composto che cristallizza in aghetti rettangolari, incolore, solubilissimi nell'acqua calda, e che trattato coll'ossido d'argento umido, forma un sale in massa bruna, su cui l'ioduro di metile reagisce prontamente.

Scaldando la morfina in polvere finissima coll'ioduro d'etile ed un poco d'alcole assoluto in cannello chiuso, al calore del bagno maria, seguitando per più ore, s'ingenera l'iodidrato di etilmorfina,



si ripiglia il prodotto coll'acqua bollente, d'onde si depono per raffreddamento in aghetti fini.

È inalterabile all'aria, solubilissimo nell'acqua bollente, solubile nell'alcole comune, ma poco assai nell'alcole assoluto. Coll'ossido d'argento si scompone; non precipita colla potassa o coll'ammoniaca. Quando si tratta coll'ossido d'argento e si feltra, si ha un liquido colorato, causticissimo, che fornisce per evaporazione una massa bruna ed amorfa.

Col cloruro d'amile non si effettua reazione sulla morfina. Scaldando insieme le due sostanze per quindici giorni, Host ottenne cloridrato di morfina, idrato d'amile, ma non traccia di amile-morfina.

MORFINA (iodo-), $4(C^{17}H^{19}AzO^3), 3I^3(?)$ (chim. gen.). — Fu trovata e descritta da Pelletier nel 1836.

Si ottiene mescolando parti uguali di morfina e d'iodio, a cui si aggiunge dell'acqua e si scalda ad ebollizione; la materia si scioglie per intero: nelle acque madri si trova iodidrato di morfina.

Si può anche preparare scaldando con iodio una soluzione acquosa di solfato di morfina.

È una sostanza di un rosso bruno, insolubile a freddo nei liquidi acidi ed alcalini, ma che vi si discioglie a caldo. Macinandola con mercurio e qualche goccia d'alcole, si scolora quasi incompiutamente, mentre si forma protoioduro del metallo. Se in allora si ripiglia la materia coll'alcole, si ha una soluzione di un giallo ambraceo, che fornisce per evaporazione una sostanza amorfa, insipida in sulle prime, e che svolge in appresso un sapore caldo e permanente; poco solubile nell'acqua fredda, alquanto di più nella bollente, meglio nell'alcole. È insolubile nei liquidi acidi, solubilissima negli alcalini. Trattandola col nitrato d'argento forma ioduro d'argento; scaldandola si fonde, e si scompone svolgendo ammoniacca ma non traccia d'iodo. Contiene sempre una certa quantità d'ioduro di mercurio.

MORFINA (ossi-), $C^{17}H^{19}AzO^4$ (chim. gen.). — Fu scoperta da Schützenberger, il quale l'ottenne dalla reazione dell'acido nitroso sul nitrato di morfina, e da una mescolanza di nitrito d'argento e di cloridrato del detto alcaloide.

Si prepara mescolando quantità equivalenti di nitrito d'argento e di cloridrato di morfina, con che si forma in sull'istante un precipitato copioso di cloruro d'argento. Si scalda verso 60° , con che si svolge biossido d'azoto puro, senza che sia accompagnato da anidride carbonica; il liquido si fa giallo, diventa un poco alcalino, e la nuova base rimane indisciolta col cloruro metallico. Si raccoglie su feltro il precipitato argenteo, e si tratta a caldo con acqua lievemente inacidita dall'acido cloridrico; si rifeltra, si fa evaporare, si concentra, con che il cloridrato di ossimorfina cristallizza. Sciogliendolo poi nell'acqua ed aggiungendo ammoniacca, la nuova base precipita.

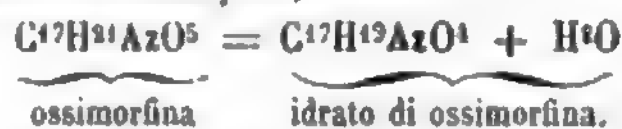
È una polvere perlacea, che sembra formata di aghetti finissimi.

Non si discioglie nell'acqua, neppure quando è bollente, ed è pure insolubile nell'alcole e nell'etere. Ha sapore un tantino amaro. Scaldandola, resiste inalterata a 200° ; a 250° si fonde, annerisce, e si decompone. L'ammoniaca in grande esuberanza la scioglie quando è di precipitazione recente; ma bollendo, l'ammoniaca si disperde, e la base precipita in aghettini prismatici.

Sali di ossimorfina. — Cogli acidi solforico e cloridrico dà nascimento a sali cristallizzabili, poco solubili nell'acqua, insolubili nell'alcole.

Col cloruro di platino ingenera un cloroplatinato, che ha l'aspetto di una polvere gialla ed amorfa, che si altera per poco che si esponga al calore.

Idrato di ossimorfina,



Quando si fa reagire per un certo tempo il nitrito d'argento sul cloridrato di morfina in soluzione bollente, si ottiene un nuovo prodotto, molto somigliante all'ossimorfina, e che sembra essere un idrato della medesima. È insolubile nell'acqua, nell'alcole e nell'etere bollenti; priva di sapore; più solubile a freddo che non l'ossimorfina nell'ammoniaca, da cui si depone per bollitura in granelli cristallini, di grossezza discreta.

Avendo sperimentata l'ossimorfina sugli animali, non mostrò di produrvi effetti di qualche importanza. Avendone amministrato 3 decigrammi ad un coniglio, non si videro sintomi d'avvelenamento.

MORFINA (REAZIONI DELLA) (chim. gen.). — Le reazioni della morfina e de' suoi sali furono studiate accuratamente dai chimici, dacchè se ne trae utilissimo partito per iscoprire tanto quest'alcaloide, quanto l'oppio nei casi d'avvelenamento. Essendo argomento d'importanza, noi abbiamo cercato di raccogliere nel presente articolo quanto si trova sparso negli autori più accreditati.

La morfina nell'atto in cui è precipitata da' suoi sali è in istato amorfo; ma trascorso un certo tempo cristallizza spontaneamente. Nel primo caso, sebbene poco solubile nell'etere comune, tuttavia lo è a sufficienza perchè dalla soluzione eterea si deponga cristallizzata. L'etere acetico la discioglie alquanto di più dell'etere comune.

Nell'acqua è solubile per 1 p. in circa 1000 p. d'acqua fredda; il doppio nella bollente; in tale soluzione imbrunisce la carta di curcuma ed inazzurra quella di tornasole arrossata.

È poco solubile nell'alcole di 96° , poichè occorrono 90 p. del liquido per 1 p. di essa; si scioglie meglio nell'alcole assoluto (1 p. in 20 stando a Duflos, in 40 p. stando a Pettenkofer), ed alquanto di più a caldo.

L'etere acetico ne scioglie 0,213 per 100; del cloroformio occorrono 60 p., stando a Schlimpert, per 1 p. d'essa; 175 p., stando a Pettenkofer. Nell'alcole amilico è molto solubile a caldo; meno a freddo, cioè per 100 p. dell'alcole 0,260 di morfina.

Gli acidi la disciolgono; gli alcali e le terre alcaline la precipitano da tali soluzioni, ridisciogliendola se eccedono, eccettuata la magnesia. L'acido carbonico od il cloruro d'ammonio la fanno deporre in parte dalle soluzioni alcaline. Il nero animale, calcinato di recente, la toglie dalle soluzioni acide ed alcoliche.

L'ammoniaca la ridiscioglie, ma meno degli alcali fissi, e l'abbandona per bollitura.

Coll'acido solforico concentrato non produce coloramento, neppure dopo venti a trenta ore di contatto; coll'acido solforico del commercio, rettificato, contenente, più o meno, tracce di prodotti nitrosi, ingiallisce dapprima, indi si fa grigio-giallognolo dopo ventiquattr'ore.

Se all'acido solforico fu aggiunto un poco d'acido nitrico (reattivo di Erdmann), cioè 10 gocce di un acido nitrico contenente 5 gocce d'acido della densità di 1,25 per 20 gr. d'acido solforico, la morfina produce una tinta rossa, che passa al verde giallastro.

Coll'acido solforico concentrato e caldo, la morfina piglia un rosso chiaro a 150°, che muta al viola e al verde sporco seguitando lo scaldamento.

Coll'acido nitrico della dens. di 1,4, nella dose di 8 a 9 gocce, la morfina fornisce una soluzione di colore arancio che si schiara e passa al giallo chiaro (Dragendorff).

Quando si aggiunge l'acido alla soluzione solforica della morfina, la soluzione si fa rossigna, indi volge all'azzurro violaceo, poi al rosso cupo ed in ultimo all'arancio. Torna meglio, per questa reazione, scaldare la soluzione solforica a 150°, lasciarla raffreddare e valersi dell'acido nitrico diluito, e di qualche granello di un nitrato. Gli ipocloriti, i clorati, il cloro fanno l'effetto dell'acido nitrico. Il percloruro di ferro colora di rosso cupo la soluzione scaldata a 150°, poi in viola, ed in ultimo in verde sporco (Dragendorff).

Wormley, avendo trattato con acido nitrico concentrato ed in abbondanza una soluzione, pure concentrata, di un sale di morfina, n'ebbe un bel giallo cedrina od un rosso arancione, a seconda delle proporzioni dell'alcaloide: $\frac{1}{2}$ milligr. di morfina sciolto in 5 cent. d'acqua (una goccia) con alcune gocce di acido nitrico diede una soluzione gialla, che passò al rosso arancione, dopo di che volse lentamente al giallo; $\frac{1}{2}$ decimilligrammo assunse un giallo cedrina, che volse all'arancio chiaro.

Operando sull'alcaloide secco od uno de' suoi sali nel detto stato, la reazione si rende più manifesta; con $\frac{1}{2}$ milligr. di solfato o di acetato di essa ed una piccola goccia d'acido nitrico, immediatamente si ottiene un bel rosso arancione, che passa a poco a poco al giallo sporco; con $\frac{1}{2}$ decimilligr. il colore è giallo, indi si fa rosso di mattoni, arancio bruno e si scioglie in un bell'arancione.

Anderson osservò pure che la morfina coll'acido nitrico si tinge di rosso arancio, e muta al giallo. Si forma in tal caso un composto acido, che bollito con potassa svolge un olio volatile. Roussin e Tardieu notarono pure che la morfina in istato secco, bagnata con acido nitrico di media concentrazione,

svolge un colore rosso arancio, che volge al giallo in uno o due minuti. La soluzione arancia nell'acido nitrico si scolora aggiungendo solfuro d'ammonio e si tinge di un rosso bruno col cloruro stannoso.

Otto assevera che una particella di morfina fatta cadere nell'acido nitrico concentrato vi si discioglie in rosso di sangue, che in breve muta al giallo.

Colla soluzione solforica d'acido molibdicco (reattivo di Fröhde; 1 milligr. di molibdato di soda in 1 c. c. d'acido solforico) la morfina dà nascimento ad un colore viola magnifico, d'onde si ha passaggio al verde, poi al verde bruniccio, al giallo, ed in ultimo all'azzurro violaceo dopo ventiquattr'ore.

L'acido solforico che contiene un poco d'acido nitrico può scoprire $\frac{1}{1,000,000}$ dell'alcaloide; il reattivo di Fröhde porta la sensibilità a 0^{re}.000,005.

La caffeina, la stricnina e gli altri alcaloidi non fanno impedimento a questa reazione.

L'acido iodico è uno fra i reattivi della morfina che Otto considera come caratteristico, perchè, a suo dire, è speciale per essa, non per veruno degli altri alcaloidi. Dupré studiò meglio di ogni altro tale reazione. Quando, dice egli, si prepara una soluzione di una p. d'acido iodico in 15 p. d'acqua, ed un'altra soluzione di 1 p. d'amido in 400 p. d'acqua, si bagna la morfina od uno de' suoi sali in istato secco con un poco della prima, e si aggiunge qualche goccia della seconda, si ha il colore azzurro dell'ioduro d'amido, con una sensibilità corrispondente ad $\frac{1}{2}$ di milligr. Se fu previamente fatta evaporare una goccia del liquido amidaceo colla morfina, si ha la reazione fino ad $\frac{1}{20}$ di milligr. Aggiungendo una lievissima quantità d'ammoniaca molto diluita sulla morfina già bagnata coll'acido iodico e la soluzione d'amido, si hanno due colori diversi nella superficie di contatto, cioè uno azzurro superiore ed un altro bruno al di sotto; con ciò si svela la morfina in una proporzione che è la metà dell'ultima indicata. Altre sostanze sono pure capaci di produrre l'inazzurramento coll'acido iodico e la colla d'amido; ma non danno il bruno.

Otto consiglia per la reazione dell'acido iodico di procedere nel modo seguente: si prende una campanella, vi si stilla qualche goccia di solfuro di carbonio o di cloroformio, indi un poco di acido iodico e si dibatte; non succede colorazione. In allora s'introduce la morfina o libera o salificata, e tosto il solfuro di carbonio od il cloroformio si colorano di rosso, per l'iodio che la morfina rende libero dall'acido iodico, operando essa a modo di un riducente.

Ma puossi anche operare da prima mescolando la soluzione di morfina coll'acido iodico, ed esaminare se il liquido ingiallisce; poscia sopraffondervi il solfuro di carbonio. La reazione sarebbe manifestabile per $\frac{1}{1,000,000}$ di morfina, quand'anche vi sia stricnina presente.

Roussin e Tardieu per l'acido iodico preferiscono di far bollire per dieci minuti 1 gramma di anido in 25 c. c. di acqua stillata, prenderne 10 grammi quando il liquido è freddo e sciogliervi 2 grammi di acido iodico puro e cristallizzato. Introducendo qualche particella finissima di morfina in alcune goccioline del liquido, si ha un coloramento azzurro permanente.

Avendo poi alcuni osservatori fatto obiezione che l'urina fresca, la scialiva, la fibrina, l'albumina, la caseina, il lievito di birra si comportano come riduttori rispetto all'acido iodico, eglino contrappongono che, sebbene diano reazione, tuttavolta è assai minore che per la morfina, dacchè producono coloramenti od azzurrognoli soltanto, o violacei. Inoltre fanno riflettere che quelle sostanze essendo quasi tutte insolubili nei liquidi acidi ed insolubili affatto nell'alcole, non si corre rischio di averle da riscontrare quando si estrae la morfina dai visceri o dagli altri organi in cui si cerca.

Noi, a questo proposito, facciamo le debite riserve; poichè materie fortemente riduttrici sogliono accompagnare gli alcaloidi, allorquando appunto si opera per ricavarli da quelle parti dei cadaveri in cui si sa che più facilmente si possono trovare.

Wormley, circa alla squisitezza della reazione dell'acido iodico colla morfina, trovò:

1° che $\frac{1}{2}$ milligr. dell'alcaloide, sciolto in una goccia di acqua, trattato col reattivo a norma delle indicazioni di Dupré, produce un coloramento azzurro ed un precipitato dello stesso colore;

2° che 1 decimilligr. forma un liquido bruniccio con lieve precipitato azzurro.

Avverte inoltre che, eccedendo coll'acido iodico, il colore dell'ioduro di amido può essere distrutto, e che abbondando coll'amido, l'azzurro può manifestarsi poco sensibile.

È da avvertire che l'acido iodico dev'essere recente, perchè quando fu conservato per lungo tempo, contiene prodotti di decomposizione che volgono l'amido al violaceo. Laonde deve si far prova in precedenza se detto acido sia in istato conveniente.

Stando a Lefort, si riesce ad una delicatezza maggiore tralasciando l'amido ed usando l'acido iodico e la morfina coll'ammoniaca. Si mescolano l'acido e l'alcaloide, onde si manifesta una tinta gialla; in appresso si stilla l'ammoniaca, che fa passare il colore al bruno od al giallo bruno. Le altre sostanze riduttrici dell'acido iodico, quando sono esplorate in modo somigliante, lasciano che il giallo da prima svolto si dilegui mediante l'ammoniaca, mentre la sola morfina dà l'imbrunimento.

Se la morfina è in soluzione diluita troppo, si fa cadere una goccia della soluzione su dischetto di carta bibula e si asciuga; si ripete la goccia più volte sullo stesso luogo, seccando ogni volta; in ul-

timo si bagna con acido iodico e poi con ammoniaca.

Coi sali ferrici la morfina dà origine ad un colore azzurro il quale dura per lungo tempo se non si eccede nella quantità del sale ferrico. Per la buona riuscita occorre principalmente che tanto la soluzione dell'alcaloide sia neutra quanto quella del sale ferrico. Si usano a tal uopo il persolfato ed il percloruro. Il persolfato si prepara, stando a Tardieu e Roussin, introducendo in palloncino 1 p. di acido solforico puro e concentrato con $1\frac{1}{2}$ parti di ematite in polvere finissima, e tenendo il palloncino in bagno maria bollente, finchè l'acido mostra di non isciogliere più del perossido di ferro. In allora si filtra caldo e si raccoglie il liquido in bottiglietta.

Circa al percloruro, Dragendorff raccomanda di prendere quello che si ottiene per sublimazione, indi scioglierlo in acqua, disponendo ad un tempo la morfina da assaggiare nel modo seguente: si prende il residuo dell'evaporazione in cui è contenuta la morfina, si bagna con qualche goccia di acido cloridrico e si evapora a secco tra 50 e 60°.

Circa al modo di operare pel conseguimento dell'operazione, tutti concordano nel raccomandare che si abbiano neutri i liquidi, e che non si ecceda col sale ferrico. Otto consiglia di usare diluitissima la soluzione del sale ferrico, ad evitarne più sicuramente un'eccedenza, poichè, se non fu evitata, l'azzurro passa in breve al verde od al bruno.

La reazione avviene ben manifesta, stando a Tardieu e Roussin, quando si fa cadere un poco di morfina in una goccia della soluzione ferrica, e si agita con sottilissimo specillo di vetro, con che l'azzurro apparisce; ma avvertono che tale coloramento è fugace; segno per noi evidente che nel loro modo di operare il sale ferrico rimane in soprabbondanza.

Val meglio adunque toccare colla punta di uno spillo bagnato nella soluzione del reattivo la soluzione di morfina.

I limiti della sensibilità stanno fra $\frac{1}{100}$ ed $\frac{1}{1000}$ dell'alcaloide nella mescolanza. Wormley con mezzo milligr. di esso in una goccia di acqua ed una goccia del reagente ebbe un bell'azzurro; con 1 decimilligr. la reazione si fece palese dopo qualche minuto, ma in modo non soddisfacente.

La stricnina menoma l'effetto del reattivo; altre sostanze, come il tannino e l'acido gallico, danno pure l'azzurro; fanno il simile certe infusioni vegetali, come pure certe sostanze estranee lo impediscono. Se aggiungasi acido nitrico all'azzurro prodotto dalla morfina, si vede che passa al rosso arancio; quando fu prodotto dal tannino o dall'acido gallico passa al giallo.

L'acido iodidrico iodurato, come fu osservato da Fr. Selmi, dà nascimento nelle soluzioni di morfina ad un precipitato bruno, che indi cristallizza con forme speciali.

L'*ioduro di potassio iodurato* v'induce un precipitato rosso bruno, solubile lentamente nell'acido acetico, solubile per intero nella potassa caustica e nell'alcole: se il reattivo abbonda, il precipitato scompare a poco a poco. È un reattivo di grande sensibilità.

L'*acido bromidrico bromurato* v'ingenera un precipitato giallo ed amorfo, che si dilegua dopo un certo tempo, che ricompare per l'aggiunta di nuovo reagente, e che è solubile nell'acido acetico e nell'alcole.

L'*acido picrico* vi fa nascere un precipitato giallo, amorfo, facilmente solubile nell'alcole, lentamente nell'acido acetico: il precipitato non si manifesta nella soluzione dell'acetato dell'alcaloide.

La *potassa* in quantità appena bastevole precipita la morfina dai sali di essa; ma la ridiscioglie per intero aggiungendone in abbondanza.

Il *cloruro d'oro* forma un precipitato giallo rossigno amorfo, che immediatamente imbruna, e poi inazzurra, indi muta al verde od anche al viola, e in ultimo si fa nero. Le reazioni succedono meglio col l'acetato che col solfato.

Il precipitato è solubile parzialmente nella potassa e nell'acido nitrico.

Gli acidi gallico e tannico e certe altre sostanze organiche fanno uguali effetti, dacchè la morfina agisce come fanno esse ugualmente, cioè in qualità di materia riduttrice.

Il *bicloruro di platino* precipita l'acetato di morfina in soluzione concentrata e neutra; il precipitato è giallo, granuloso, facilmente solubile negli acidi, compreso l'acetico.

L'*acido fosfomolibdico* precipita i sali di morfina in giallo chiaro; i limiti della sensibilità furono trovati da Dragendorff non oltrepassare quello di una soluzione del solfato dell'alcaloide ad $\frac{1}{5000}$, adoperandone 2 decimi di centim. cubo: con tale proporzione si manifesta appena un torbido leggiero.

Lo stesso chimico osservò che due decimi di c. c. di una soluzione di morfina ad $\frac{1}{1000}$ danno:

Col *fosfotungstato di soda* un torbido visibile;

Col *ioduro di mercurio e potassio* un precipitato copioso ed amorfo;

Col *ioduro di potassio e di cadmio* un precipitato che si fa cristallino dopo qualche tempo;

Col *tannino* un lieve opalinamento, che si dilegua aggiungendo acido cloridrico freddo.

Una soluzione di *percloruro di ferro* a cui si fa succedere un poco di *prussiato rosso di potassa*, danno immediatamente un colore azzurro, mediante la morfina. Kalbrunner considera tale reazione come squisitissima. Il reattivo consta della soluzione fatta con 2gr.,2 del percloruro cristallizzato in 17gr.,5 di acqua stillata; e di quella del prussiato rosso, fatta con 0gr.,145 di esso in 17gr.,5 di acqua. Si stillano

da 5 a 6 gocce della prima nel liquido che contiene l'alcaloide, e indi da 3 a 4 gocce della seconda, e tosto appare il coloramento azzurro. L'effetto è manifesto benissimo con $\frac{1}{1000}$ di morfina; con $\frac{1}{14000}$ il colore è di un azzurro verdognolo che passa a poco a poco all'azzurro cupo, e dopo alcune ore dà un precipitato del detto colore.

La reazione si rende palese anche a caldo, e quando vi sono acidi liberi; non è impedita dalla gomma, dallo zucchero, dalle acque stillate di cannella e di lauro ceraso, nè dalla chinina, dalla stricnina e dall'atropina. Torna giovevole però valersi di soluzione neutra.

Diverse sostanze riduttrici possono dare origine al medesimo effetto.

L'acido fenico dà un coloramento azzurro col percloruro di ferro, ma gli acidi vi fanno impedimento. I preparati di garofano e di pimento si comportano come la morfina; l'acqua che fu dibattuta con essenza di garofani inazzurra col prussiato rosso.

La chinina e la chinidina in soluzione acida producono col doppio reattivo una tinta verde chiara, ma che non passa all'azzurro quantunque s'infoschi col tempo; il nitrato di stricnina v'ingenera un verde chiaro; il solfato di atropina, una tinta verdastra; la benzina, una tinta verde.

Husemann e Schneider osservarono che ponendo una mescolanza di morfina e di sei parti di zucchero sopra una goccia di acido solforico concentratissimo, se ne ha immediatamente un bel rosso: si comportano in modo somigliante la codeina e l'atropina.

Huckiger vide che la morfina dà una colorazione rossa, che tosto imbruna trattandola con acqua di cloro e indi con ammoniaca; la reazione si appalesa fino ai limiti di $\frac{1}{1000}$ dell'alcaloide nel liquido.

Siebold raccomandò la reazione seguente per isvelare la morfina. Si scalda blandamente la sostanza in cui si sospetta che sia contenuta, con qualche goccia di acido solforico concentrato ed una tenue quantità di perclorato di potassa purissimo. Nella prossimità del sale appare un colore bruno, che si propaga in breve per tutta la massa.

Si può rendere palese $\frac{1}{10}$ di milligrammo dell'alcaloide. Gli altri alcaloidi non producono tale imbrunimento.

Siccome il perclorato dev'essere privo assolutamente di clorato, perciò fa d'uopo scaldarlo con acido cloridrico puro finchè svolge cloro e finchè il perclorato è bene scolorito, iodi lavarlo con acqua stillata e seccarlo.

Tra gli altri reagenti per iscoprire la morfina, accenneremo:

Il *cloruro di palladio*, che v'induce un precipitato amorfo e giallo, solubile negli acidi.

Il *nitrato di argento*, che in soluzione concentrata e scaldando fornisce argento ridotto, mentre il

liquido piglia una tinta rossa, per l'azione dell'acido nitrico, restando libero, sull'alcaloide.

Il solfocianuro di potassio, che dà un precipitato bianco, in piccoli ottaedri, colle soluzioni neutre del cloridrato e del solfato, purchè dette soluzioni siano più concentrate che ad $\frac{1}{100}$.

Dragendorff avverte che per certe reazioni la salicina può essere scambiata colla morfina; poichè si colora di rosso-viola coll'acido solforico contenente tracce di acido nitrico, e di un bel rosso viola col reattivo di Fröhde. Tuttavolta differisce in ciò che produce un bel rosso coll'acido solforico puro, e che svolge l'odore della spirea ulmaria coll'acido solforico ed il bicromato di potassa. Anche la populina si comporta come la morfina col reattivo di Fröhde, tranne che dà il rosso coll'acido solforico, come fa la salicina.

Favre ed Hasselden osservarono che i chiodi di garofano contengono una materia che dà un coloramento come la morfina, quando si tratta coll'acido nitrico puro o col misto di quest'acido coll'acido solforico.

Tale effetto deriva dalla cariofillina, la quale differisce dalla morfina in ciò, che può essere tolta dalle soluzioni acide col mezzo del benzolo.

Le foglie fresche della chelidonia, trattate con acqua acidulata che si dibatte col cloroformio, o con liquido alcalino che si tratta con petrolio, benzolo, alcole amilico o cloroformio, fornisce una sostanza precipitabile dal reattivo iodo-bismutico, dal cloruro d'oro, dall'iodio, dal fosfomolibdato di soda, e che si tinge di un bel violaceo coll'acido solforico ed il reattivo di Fröhde. Essa però è differente dalla chelidonina e dalla sanguinarina, e non si può confondere colla morfina.

MORFINA (RICERCA NEGLI AVVELENAMENTI DELLA) (chim. toss.). — A seconda che si procede col metodo di Stas modificato da Otto, o con quello di Erdmann ed Uslar, si ha la morfina sola, oppure mista colla stricnina e coll'atropina. Il metodo di Erdmann ed Uslar fu descritto in quest'Opera, nel vol. II, pag. 703; quello di Stas modificato da Otto lo sarà in VENEFICHE SOSTANZE (PROCESSO PER LA RICERCA GENERALE).

Quando si dà la preferenza al metodo di Erdmann ed Uslar, la morfina rimane sciolta nell'alcole amilico insieme colla stricnina e l'atropina; si evapora a secco, si ripiglia il residuo colla benzina e col cloroformio, che s'impadroniscono della sola morfina.

Se diedesi la preferenza al metodo di Stas modificato da Otto, la morfina rimane sciolta nel liquido acquoso ed alcalino, che dopo certo tempo fu trattato coll'etere; perchè essa sola possiede la qualità di rimanere sciolta in un alcali caustico, in modo che l'etere non può estrarnela. Per iscoprirvela, si prende una parte della soluzione alcalina, si satura con un

acido e si dibatte con solfuro di carbonio e coll'acido iodico: si ottiene una soluzione rossa d'iodio libero nel solfuro.

L'altra porzione si dibatte più volte con alcole amilico; si evapora la soluzione amilica fino a secco, e si eseguono le indagini coi reattivi che sono più opportuni e più caratteristici (vedi MORFINA [REAZIONI DELLA]).

Si può anche valersi del dializzatore, in cui si versano le materie inacidite e stemperate in acqua, nelle quali si ha sospetto che sussista morfina; il liquido dializzato, per trattamento con soda caustica ed alcole amilico, fornisce l'alcaloide.

Si avverta che le reazioni colorate non possono bastare per accertare che si tratti di morfina; devono essere corroborate nei modi seguenti:

1° Si tratta una tenuissima quantità dell'alcaloide che rimase dalla evaporazione dell'alcole amilico, con una o due gocce di acido iodidrico iodurato: si otterrà un precipitato bruno, che cristallizza col tempo; i cristalli si osserveranno col microscopio, di confronto con altri, prodotti in modo uguale adoperando morfina pura.

2° Si amministra una certa quantità dell'alcaloide ricavato dai visceri ad un animale (cane, coniglio, uccello, a norma della quantità che se ne possiede), e si notano i sintomi a cui dà origine, e lo stato dei visceri dopo la morte. Si può sempre recuperare l'alcaloide usato per l'esperienza, replicando il processo di estrazione.

Per la ricerca della morfina si preferiranno le materie vomitate, il contenuto del tubo digestivo, le feci e l'urina, non trascurando gli organi sanguigni. Talvolta si riscontra in copia maggiore nelle urine che nel tubo digestivo.

Sembra che la morfina possa resistere fino ad un certo tempo nei visceri in putrefazione, senza che si decomponga. Tardieu e Roussin la riscontrarono riconoscibile, dopo 45 giorni, in 500 gr. di fegato di bue a cui avevano aggiunto $\frac{1}{2}$ grammo di oppio, lasciando poscia che il fegato si putrefacesse.

MORFINA (farm.). — La preparazione di questo alcaloide fu già descritta in MORFINA (chim. gen.). Diremo in breve come si ottengano i sali di essa più usati, e come si amministrino.

Solfato di morfina. — Si fa sciogliere la morfina nell'acido solforico diluito, si scolera con un poco di carbone animale quando occorre, si filtra e si concentra a sciolloppo: il sale cristallizza. 100 p. di solfato corrispondono a 76 p. di morfina cristallizzata.

Cloridrato. — Si ottiene come il solfato, adoperandovi l'acido cloridrico. È in cristallini setacei, solubili a 100° in 1 p. di acqua, ed a 15° in 20 p. Si scioglie copiosamente nell'alcole. 100 p. del sale corrispondono ad 80 p. di morfina cristallizzata.

Iodidrato. — Si sciogliono 2 p. di morfina nell'a-

cido solforico diluito; si concentra e si aggiunge 1 p. d'ioduro di potassio puro. L'iodidrato precipita. Si lava con un poco di acqua stillata e fredda. Si evaporano in bagno maria a secco le acque madri e quelle di lavacro, e si trattano con alcole che s'impadronisce del sale di morfina rimasto in dette acque.

Acetato. — Si prendono:

Morfina cristallizzata	p. 2
Acido acetico a 8° di densità	p. 1

Si riduce in polvere l'alcaloide, vi si sovraversa l'acido e si macina. La materia si rapprende in massa, che si lascia a sé per 24 ore. Si riduce in polvere, che si tura in bottiglia perfettamente secca.

È malagevole ottenere acetato di morfina puro. Quando si tenta di seccarlo in istufa, perde acido acetico, e si converte in un misto di morfina e di acetato neutro, poco solubile nell'acqua. L'ugual cosa succede per evaporazione. Quando l'acetato è in soluzione alcolica, a poco a poco si altera, deponendo morfina cristallizzata, mentre nel liquido rimane acetato con acido acetico libero.

La morfina ed i suoi sali si amministrano in dose di pochi centigrammi, cioè da 1 a 5 e fino a 10, a norma della tolleranza.

Sciloppo di cloridrato di morfina. — Si prendono:

Cloridrato di morfina	centigr. 0,05
Sciloppo di zucchero incolore	gr. 98
Acqua stillata	2

Si scioglie il sale nell'acqua stillata e si mesce la soluzione collo sciloppo, 20 grammi dal quale contengono 1 centigrammo del cloridrato.

Si preparano in ugual modo gli *sciloppi di solfato e di acetato di morfina*; qualora l'acetato non si sciogliesse compiutamente, dovrebbero aggiungersi una goccia di acido acetico.

MORINDINA, $C^{26}H^{30}O^{15}$ (chim. gen.). — Sostanza particolare che Anderson estrasse dalla corteccia della radice della *morinda citrifolia* ed *al' root* degli Indù, e da cui la radice trae il potere tintorio di cui è fornita. Nella presidenza di Madras è adoperata di frequente per tingere.

Si fanno parecchie decozioni coll'alcole; dalle prime nel raffreddare si depona la morindina in fiocchi bruni accompagnati da una materia rossa estranea; dalle susseguenti si ottengono cristalli sottili, raggiati, di colore giallo. Le bulliture coll'alcole si seguitano colla corteccia fino al compiuto esaurimento.

Si uniscono i cristalli, si fanno sciogliere nell'alcole diluito ed alquanto acidulato coll'acido cloridrico, e si ricristallizzano più volte.

La morindina cristallizza in aghetti sottili, di colore giallo e di splendore setaceo. È solubile un poco

nell'acqua, tanto cioè da tingere di giallognolo, pochissimo nell'alcole assoluto, poco nell'alcole debole e freddo, meglio assai nel caldo.

Facendola bollire nell'acqua vi si discioglie in certa quantità, deponendosi di nuovo per raffreddamento in forma di fiocchetti gelatinosi non cristallini.

Seccata a 100° e poi analizzata, diede 55,4 il carbonio e 5,1 d'idrogeno; d'onde Anderson dedusse la formola riportata di sopra. Rochleder crede che la morindina sia identica coll'acido ruberitrico, ch'egli estrasse dalla robbia, e che per mezzo dell'analisi fornì 54,5 di carbonio e 5,2 d'idrogeno.

Gli alcali la disciolgono tingendosi di un colore rosso arancione.

L'acido solforico concentrato la scioglie in porpora scuro, che in sottile strato pare violaceo; la soluzione solforica quando è diluita con acqua depone, a termine di ventiquattr'ore, de' fiocchi gialli, quasi insolubili nell'acqua fredda, solubili in violaceo nell'ammoniaca.

Coll'acido nitrico della densità di 1,38 la morindina si scioglie a freddo lentamente in rosso scuro; scaldando si sprigiona una reazione violenta: neutralizzando coll'ammoniaca il liquido nitrico e saggiandolo coi sali di calce non dà precipitato, d'onde si vede che non si formò acido ossalico.

La morindina precipita coll'acetato basico di piombo de' fiocchi cremisini, poco stabili e che non si possono lavare senza portar via una parte di materia colorante; colle soluzioni di barita, di stronziana e di calce ingenera precipitati colorati, lievemente solubili nell'acqua.

Col percloruro di ferro non produce precipitato, sibbene un coloramento bruno; quando è in soluzione ammoniacale dà nascimento col detto percloruro ad un precipitato colore di ruggine, e forma coll'allume un liquido rosso.

Scaldandola in recipienti chiusi si fonde, sobbolle, svolge un vapore giallo arancio che si condensa in lunghi aghi di un rosso gialliccio di *morindone*, che Stenhouse considera come identico coll'alizarina.

Quando si fa bollire la radice della *morinda* con acido solforico diluito, come nel noto processo di preparazione della garanzina, si forma alizarina della morindina; ma contemporaneamente s'ingenera con tale abbondanza una materia bruna, che n'offusca i colori che se ne ottengono, onde non si poté utilizzarla per fabbricarne la detta garanzina.

Più addietro dicemmo che Rochleder considerò la morindina come identica coll'acido ruberitrico: ora aggiungiamo che Stein respinse l'opinione di Rochleder sulla identità delle due sostanze, perché la prima si distingue dal secondo per essere insolubile nell'etere, perché il composto a cui dà origine colla barita è di colore violaceo, e pel modo onde si comporta cogli alcali.

La morindina è un glucoside a somiglianza dell'acido ruberitrico; per opera del calore o per quella degli acidi soltanto si sdoppia in una sostanza incristallizzabile, che riduce il reattivo cupropotassico. Quando si scalda fino a 245° fornisce un sublimato di morindone che corrisponde al 45 per 100 della sostanza sottoposta all'operazione.

MORINDONE, $C^{14}H^{10}O^3$ (chim. gen.). — Stenhouse sostenne l'opinione che il morindone e l'alizarina siano una sola e identica sostanza, e Stokes in conferma addusse le osservazioni ottiche da lui fatte, mediante le quali vide che le due sostanze in soluzione eterea posseggono le stesse righe di assorbimento, e che in soluzione nel carbonato di soda si comportano otticamente in modo uguale.

Nondimeno per vari caratteri e per la composizione non è da confondere il morindone coll'alizarina.

Per prepararlo si può procedere per via di sublimazione, (vedi MORINDINA); ma torna meglio scaldare la morindina coll'alcole diluito, a cui si aggiunga acido cloridrico, finché pigliando un poco di liquido e dibattendolo con 20 volumi di etere non succeda più formazione di sedimento. Durante il raffreddamento del liquido la parte maggiore del morindone si depona con un bel colore rosso vivo: evaporando l'alcole se ne ottiene una seconda porzione, ma è meno puro: in tutto, circa il 51 per 100.

La soluzione solforica del morindone è dapprima di una tinta azzurra di endaco; passa lentamente all'azzurro schietto, indi al porpora e in ultimo al giallo rossigno: l'alizarina produce subito il porpora. In allora aggiungendo idrato di soda si ha una mutazione al viola cupo.

La soluzione alcolica il morindone è tinto in verde cupo dal percloruro di ferro; coll'alizarina si ha un rosso bruno. Trattato coll'acido nitrico, se ne ritrae acido ossalico, ma non acido itlico.

MORINGICO ACIDO, $C^{15}H^{22}O^2$ (chim. gen.). — Acido oleoso, omologo coll'acido oleico che si ottiene insieme cogli acidi stearico, palmitico e benico dall'olio spremuto dai semi di ben, o *moringa aptera*. Si saponifica l'olio e si decompone.

L'acido moringico è scolorito o di un lieve giallognolo; possiede la densità di 0,908; ha sapore acre e che irrita la gola, e odore debole. Arrossa il tornasole; si scioglie facilmente nell'alcole comune, si a caldo che a freddo; si solidifica a 0° ; è decomposto dall'acido solforico concentrato a caldo.

Walter analizzandolo vi trovò:

Carbonio	. . . . .	74,9
Idrogeno	. . . . .	11,8
Ossigeno	. . . . .	13,3

MORINO, $C^{15}H^{10}O^5 = C^5H^5O^5, H^2O$ (chim. gen.). — È la sostanza colorante del legno giallo, del legno di Cuba (*morus tinctoria*).

Le materie coloranti del legno giallo furono studiate da Chevreul, da Wagner, da Hlasiwetz e Pfaundler, da Delfs, da Goppelsröder, i quali concordano nell'averne riscontrato due, una delle quali quasi insolubile nell'acqua, mentre l'altra vi è solubile. Alla prima, cioè alla insolubile, fu dato il nome di *morino*, ed anche di *acido morico*; alla seconda, cioè alla solubile, quello di *acido morintannico* e di *maclurina*.

Delfs pubblicò una *Memoria*, colla quale intese di provare che il sedimento cristallino che si depona dall'estratto di legno giallo non è altro che morino, sostenendo che l'acido morintannico di Wagner debbesi considerare come morino impuro, contenente materia colorante in mescolanza. Wagner tuttavia oppose che dalle esperienze fatte l'acido suddetto sussiste realmente, e descrisse il morino quale sostanza poco solubile nell'acqua ed incolore, ma che si tinge di giallo in contatto del percloruro di ferro, ed in giallo cogli alcali, sciogliendosi pure col detto colore nell'acido solforico. L'acido morintannico, che prevale nel sedimento cristallino del legno giallo, si colora di nero col percloruro di ferro, e produce coll'acido solforico un nuovo prodotto, l'*acido ruf-morico*, che somiglia all'acido rufieritrico. Inoltre, come gli acidi tannici, precipita colla gelatina.

Stein avrebbe osservato che l'estratto acquoso, preparato a freddo, del legno giallo, precipita coll'acido acetico in giallo sporco, che passa al giallo quando gli fu aggiunto un poco di acetato basico di piombo. Feltrando in allora ed aggiungendo nuovo acetato basico, ingenera un bel precipitato verde, ed in ultimo un precipitato di colore giallo puro. Feltrando il liquido e sopraversandovi ammoniaca si ha un precipitato bianco, il quale, decomposto dall'acido solfidrico coll'alcole, fornisce una sostanza la cui soluzione eterea contiene un principio cristallizzabile in aghetti uniti insieme, di sapore dolce ed amaro, che è la floroglucina. L'essere stata trovata la floroglucina nell'estratto di legno giallo si spiega mediante la cognizione delle osservazioni di Hlasiwetz e Pfaundler, di cui ora daremo notizia.

Si fa decozione acquosa del legno giallo, si concentra a ristretto, e poi si lascia a sé per alcuni giorni, con che depona una copiosa posatura cristallina, la quale dev'essere spremuta ed esaurita due volte coll'acqua bollente, in cui si scioglie l'acido morintannico, mentre il morino rimane indiscioltto insieme con una combinazione calcica del medesimo.

Si ripiglia tale residuo con acqua calda, resa acidula dall'acido cloridrico, onde si toglie la calce, indi si tratta coll'alcole bollente, e si filtra il liquore alcolico, a cui si aggiungono $\frac{2}{3}$ di volume d'acqua calda; la parte maggiore del morino si depona in cristalli di colore giallo, che si purificano mediante nuova soluzione nell'alcole debole. Per la migliore

purificazione si aggiunge un poco di acetato di piombo alla soluzione alcolica, e vi si gorgoglia idrogeno solforato, con che precipita solfuro di piombo che trae seco qualche materia resinosa; la carta per cui si fanno le filtrazioni deve essere priva assolutamente di calce e di ossido di ferro.

Il morino, quando fu purificato come si disse, cristallizza in aghetti uniti in ciuffi, di qualche millimetro di lunghezza, che sono scoloriti nell'atto della loro formazione, ma che ingialliscono pel contatto dell'aria.

Il morino è appena solubile nell'acqua fredda, un po' di più nella bollente e nell'etere, insolubile nel solfuro di carbonio, solubilissimo in giallo cupo negli alcali e nei sali di reazione alcalina, tanto che una carta che ne sia inzuppata serve come reattivo squisito per indicare l'alcalinità. In soluzione ammoniacale riduce a freddo il nitrato di argento, ed a caldo l'ossido rameico dopo aggiunta di potassa. Quando è sciolto si tinge in verde-olivo mediante il percloruro di ferro. Non precipita la gelatina, ma tinge di giallo l'epidermide degli animali.

Quando fu seccato a 100° in corrente di aria secca, e scaldato oltre i 200 ed i 250° corrisponde alla formola $C^{12}H^{10}O^5$; onde in istato d'idratazione è $C^{12}H^{10}O^6$.

Scaldando oltre i 250° , prima di giungere ai 300° si sublima in parte; a 300° annerisce, svolge una proporzione notevole di anidride carbonica, insieme con una materia oleosa e gialla, che si rassoda in parte nel raffreddare, e che consta di fenolo e di pirocatechina. È solubile negli acidi deboli senza colorirsi, in giallo bruno nell'acido solforico concentrato, d'onde l'acqua lo riprecipita; scaldando questa soluzione si svolge anidride solforosa e fenolo. Coll'acido nitrico concentrato si converte in acido ossipierico. Colla potassa caustica in fusione fornisce floroglucina ed un poco di acido ossalico.

Combinazioni del morino. — Forma composti metallici, nei quali un atomo di metallo monovalente sostituisce uno degli atomi d'idrogeno contenuti quando si considera nello stato d'idratazione $C^{12}H^{10}O^6$.

Combinazione potassica, $C^{12}H^9KO^6$. — Cristallizza dalla soluzione calda nel carbonato di potassa concentrato, ed è in aghetti gialli, molli, di colore bruno verdognolo dopo la disseccazione. Non può farsi ricristallizzare che da una soluzione nel carbonato di potassa, perché l'acqua decompone la combinazione.

Combinazione sodica, $C^{12}H^9NaO^6$. — Si prepara come la potassica, alla quale si assomiglia nei portamenti.

Combinazione baritica. — Si ottiene facendo bollire il morino con carbonato di barita precipitato di recente. Evaporandone la soluzione si depono in polvere rosso-bruna.

Combinazione calcica, $(C^{12}H^9O^6)^2Ca$. — Si forma quando si aggiunge cloruro di calcio ad una soluzione della combinazione potassica. È un precipitato giallo di solfo, solubile nell'alcole, da cui si depono cristallizzato.

Combinazione zincica, $(C^{12}H^9O^6)^2Zn$. — Preparasi aggiungendo zinco ed acido solforico ad una soluzione alcolica e bollente di morino. Cristallizza in aghetti di un giallo aranciato, insolubili nell'acqua, solubili nell'alcole caldo.

Ammoniaca e morino. — Il morino tenuto in atmosfera di gas ammoniacco secco cresce di peso fino a 12,3 per 100 del suo peso, ed acquista un colore giallo intenso.

Morino bromato, $C^{12}H^7Br^3O^6$. — Per ottenerlo non si ha che da macinare il morino col bromo, indi farlo disciogliere nell'alcole, d'onde cristallizza in aghetti microscopici uniti in ciuffi.

Isomorino. — Fu scoperto da Hlasiwetz e Pfundler. Si fa una soluzione alcolica di morino, le si aggiunge acido cloridrico, e vi s'immerge dell'amalgama di sodio: il liquido diventa di una tinta porporina, e fornisce floroglucina. Terminata la reazione, ed evaporando il liquido in bagno maria, dopo averlo decantato, depono prismi di colore porporino, i quali posseggono composizione elementare identica con quella del morino, e che però sono d'isomorino.

Quando si scalda l'isomorino in soluzione alcolica diluita, od anche col concorso di un alcali, si converte in morino, sebbene si escluda l'intervento dell'aria. Aggiungendo allume ad una soluzione d'isomorino, il liquido diventa dicroico.

Il morino in soluzione solforica, diluita con acqua fino al punto che incominciarebbe a precipitare, si converte in isomorino, purché vi s'introduca zinco granulato.

Quando si tratta il morino in soluzione alcalina coll'amalgama di sodio, se n'ingenera floroglucina ed un corpo la cui natura non fu peranco determinata. Stando a Stein, il morino in soluzione alcalina od acida, trattato con amalgama di sodio, si trasforma in paracartamina, a somiglianza di quanto succede per la quercitrina.

Dicroismo delle soluzioni del legno giallo. — Dico che una soluzione d'isomorino, trattata con allume, si fa dicroica. Goppelsröder studiò le varie apparenze dicroiche che si hanno cogli estratti del legno giallo in certe date condizioni. Egli verificò che il legno di Cuba, e le specie migliori del legno giallo, *morus tinctoria*, contengono una sostanza, la quale produce i fenomeni della fluorescenza come fa l'isomorino di Hlasiwetz e Pfundler. L'estratto alcolico della soluzione acquosa del legno di Cuba possiede un colore rosso di granata cupo, visto per trasparenza, e di fluorescenza verde fosca alla luce riflessa. Dopo avervi aggiunto dell'alcole

in abbondanza, si l'allume che un altro sale di allumina v'inducono una fluorescenza somigliante a quella del vetro di urano, la quale si dissipa aggiungendo un alcali, od acido cloridrico, ma ricompare quando si neutralizza esattamente l'alcali o l'acido. Si ottengono uguali fenomeni cogli estratti etero, amilico e metilico. Con replicate prove Goppelsröder dimostrò che le soluzioni alcoliche ed etero del legno di Cuba non sono per sé fluorescenti, e che lo diventano coll'aggiunta di allumina e di un acido.

Facendo sciogliere la lacca alluminosa del legno di Cuba nell'alcole reso acido coll'acido cloridrico, si ha un liquido fornito di una magnifica fluorescenza verde. Le soluzioni di morino, che non sono fluorescenti, lo diventano per l'aggiunta di un sale di allumina, o dell'allumina idratata; l'acido morintannico si comporta in modo dissomigliante, cioè non si fa fluorescente, il che dà una nuova prova che non può considerarsi una sola cosa col morino, come pretese il Delffs.

La proprietà posseduta dal morino di rendersi fluorescente mediante un sale di allumina, è di tale squisitezza, che può giovare come mezzo per iscoprirne minime tracce nelle soluzioni. Una soluzione alcolica contenente $\frac{1}{1000}$ di milligrammo di morino per 1 centimetro cubo di alcole fa apparire colorato di verde il fascio luminoso che vi si dirige in mezzo coll'aiuto di una lente; ugualmente si può riconoscere $\frac{1}{1000}$ di milligrammo di allumina, sciolta da un acido in 1 centimetro cubo di acqua, a cui si aggiunge una soluzione di morino.

Fu tentato invano di ottenere i fenomeni dicroici dal morino facendo intervenire altri sali metallici, onde sembra che la fluorescenza appartenga in proprio alla combinazione alluminica.

Cogli agenti ossidanti, quali il nitrato di argento a freddo, e il simile cogli alcali caustici, ingenerasi dal morino una sostanza fluorescente gialla; ma pare che l'ossidazione proceda con soverchia rapidità.

Hlasiwetz istituì confronto tra le proprietà del morino e della quercetina, e ne risultò:

1° Che ambedue le sostanze forniscono un prodotto di color rosso allorquando si trattano, in soluzione alcolica ed acida, coll'amalgama di sodio;

2° Che ambedue danno nascimento a floroglucina, quando sono in soluzione alcalina, per opera dell'amalgama di sodio;

3° Che si formano combinazioni zinciche, dall'uno e dall'altra, in condizioni uguali di reazione;

4° Che le scambiabili soluzioni solforiche si modificano in modo somigliante col mezzo dello zinco, ingenerando prodotti di color rosso;

5° Che si combinano ambedue tanto colla potassa quanto colla soda;

6° Che dalla potassa in fusione sono trasformate in floroglucina;

7° Che ambedue portate a temperatura elevata resistono inalterate, perdendo difficilmente l'acqua di cristallizzazione, sublimandosi in parte, indi (crescendo il calore) decomponendosi in gran parte;

8° Che danno origine ambedue, quando sono in soluzione, a colori della stessa tinta, allorché si trattano coi medesimi reattivi;

9° Che finalmente l'uno e l'altra producono le stesse tinte, usandole per tingere con norme uguali.

Hlasiwetz suppone che la quercetina contenga gli elementi del morino e dell'acido quercetico, a seconda della equazione



MORINTANNICO ACIDO, $C_{13}H_{10}O_5$ (chim. gen.).— Fu detto anche *maclurina*. Fu scoperto da Wagner e studiato da Hlasiwetz e Pfaundler.

È una varietà di tannino, ed una delle materie coloranti del *morus tinctoria*. Costituisce una parte notevole dei sedimenti che si trovano nell'interno del legno.

Si prepara prendendo le acque madri d'onde si ottenne il morino (vedi MORINO) e ponendole ad evaporare: l'acido morintannico si separa in parte; un'altra parte precipita dopo avere aggiunto acido cloridrico.

Si purifica dalle materie resinose da cui è inquinato, facendolo ricristallizzare da prima da una soluzione acquosa contenente acido cloridrico, indi da una soluzione seconda nell'acqua inacidita coll'acido acetico. Affine di riuscire nell'intento più compiutamente, si aggiunge al liquido un poco di acetato di piombo e vi si gorgoglia idrogeno solforato, dacché il solfuro di piombo che s'ingenera trae seco la materia resinosa rimanente.

Si può estrarre exiandio dalle posature cristalline che si trovano, come dicemmo, nell'interno dei pezzi del legno giallo, al quale effetto si sciolgono nell'acqua bollente e si fanno ricristallizzare più volte.

L'acido morintannico si depona dalle sue soluzioni coll'aspetto di una polvere cristallina di colore giallo, formata di prismi microscopici. Seccato a 100° corrisponde alla formola $C_{13}H_{10}O_5 + H_2O$, e perde la molecola di acqua di cristallizzazione tra 130° e 140°. Delffs considerò l'acido morintannico seccato a 100° come identico col morino; se non che, da quanto vedemmo in MORINO, ne è ben differente.

È solubile in 64 parti di acqua fredda ed in 2,14 parti di acqua bollente; la soluzione possiede sapore astringente ed una lieve reazione alcalina. Si scioglie facilmente nell'alcole, nello spirito di legno e nell'etere; è insolubile nell'essenza di trementina e negli olii fissi. La soluzione etero apparisce verdognola per riflessione e bruna per trasmissione (Wagner). Scaldandolo fino a 200° si fonde; anne-

risce verso 250° svolgendo vapore di acqua e vapori acidi, a 270° si decompone compiutamente lasciando una cenere massiccia, e con isviluppo di acido carbonico e distillazione di una materia oleosa, che si solidifica parzialmente nel raffreddare e consta di fenolo e di paracatechina.

In soluzione acquosa non è precipitato dagli acidi cloridrico, solforico, arsenico e solforico; ma lo è per intero dalla gelatina.

Si scioglie nell'acido solforico concentrato e freddo, d'onde l'acqua lo riprecipita; scaldando la soluzione solforica nell'acido concentrato svolge anidride solforosa e fenolo, mentre imbruna.

Quando la soluzione solforica e fredda è lasciata a se per alcuni giorni, depone un sedimento di colore rosso di mattoni, di acido rufimorico.

Bollito coll'acido cloridrico concentrato e con aggiunta di qualche ossidante svolge odore di fenolo. Bollito coll'acido cloridrico diluito, depone pure, dopo un certo tempo, acido rufimorico.

Trattato coll'acido nitrico ingenera acido ossipirico; coll'acido cromico si decompone facilmente e compiutamente; coll'acido solforico concentrato ed il perossido di manganese sprigiona un'abbondanza di acido carbonico, insieme con acido formico. Facendo gorgogliare un afflusso di cloro nella soluzione acquosa di acido morintannico si depongono fiocchi gialli di una materia resinosa.

Morintannati. — L'acido morintannico si combina direttamente cogli alcali caustici, e decompone i carbonati alcalini e terrosi quando è fatto bollire con essi. Le soluzioni dei morintannati alcalini sono gialle; se non che, in contatto dell'aria, assorbono ossigeno e passano rapidamente al bruno ed al nero. Producono coi sali metallici le reazioni seguenti:

Col *solfato ferroso-ferrico* precipitano in verde.

Coll'*acetato di piombo* danno un precipitato giallo.

Col *tartaro emetico* formano un precipitato bruno.

Col *solfato di rame* precipitano in giallo bruno.

Col *cloruro stannoso* precipitano in giallo rosso.

Col *cloruro platinico* danno un precipitato giallo.

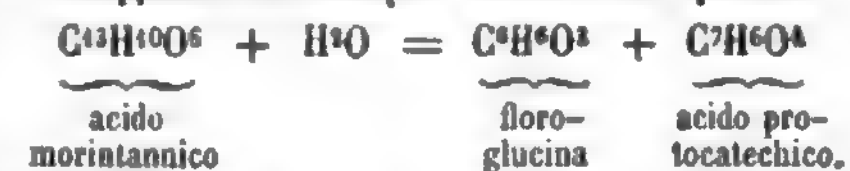
Coll'*allume* non formano precipitato se non dopo l'aggiunta di un carbonato alcalino, con che s'ingenera una lacca gialla.

Morintannato di piombo, $(C^{13}H^{10}O^6)_2Pb + PbH^2O^1$.

— Si ottiene prendendo una soluzione mediocrementemente concentrata di acido morintannico e si mesce per ebollizione con una soluzione diluita di acetato neutro di piombo. Feltrando rapidamente, si depongono laminette sottili e gialle del composto piombico, di cui abbiamo già data la formola.

Azione della potassa caustica sull'acido morintannico. — Quando si fa una soluzione concentratissima di potassa fusa (3 parti) con acqua (1 parte), si versa in cassula di argento, le si aggiunge acido morintannico e si evapora; poi si riprende il residuo

con acido solfidrico diluito e si evapora di nuovo a secco, si ottiene, mediante l'esaurimento alcolico, tanto della floroglucina ($C^6H^6O^3 + H^2O$), quanto un acido possedente la composizione e le proprietà dell'acido protocatechico $C^7H^4O^4, H^2O$, isomero coll'acido carbidrochinonico e coll'acido ossisalicilico. Lo sdoppiamento si compie a norma della equazione:



Evaporando l'alcole, ridisciogliendo nell'acqua il residuo e trattandolo coll'acetato di piombo, si ha un precipitato di protocatecato di piombo, che si separa per filtrazione dal liquido, il quale (dopo toglie coll'idrogeno solforato il piombo disciolto) fornisce floroglucina. Dev'essere anche decolorato col carbone animale.

Decomponendo il precipitato piombico stemperato in acqua, coll'acido solfidrico, e concentrando, si ha l'acido pirocatechico in sottili cristalli prismatici, fusibili a 199°, solubili nell'acqua, nell'alcole e nell'etere, che si colorano in azzurro verdastro col percloruro di rame, e per distillazione secca ingenerano protocatechina $C^6H^6O^3$ senza che si formi idrochinone.

Stando a quanto fu esposto circa allo sdoppiamento dell'acido morintannico colla potassa caustica e ad altre reazioni, esso avrebbe per formola di costituzione $C^{13}H^{10}O^6 = \left. \begin{matrix} C^7H^4O^4 \\ H.C^6H^6O^3 \end{matrix} \right\} O^2$.

MORINTANNICO ACIDO (DERIVATI DAL) (*chim. gen.*). — Allorquando si fa bollire l'acido morintannico, in soluzione non troppo concentrata, coll'acido solforico e lo zinco, dapprima si ha una colorazione rossa, che passa al giallo; in allora contiene floroglucina, ed un nuovo corpo, al quale Hlasiwetz e Pfaundler diedero il nome di *macromina*, in conseguenza delle mutazioni di tinta a cui va soggiacendo.

Si decanta il liquido dallo zinco non disciolto, gli si aggiunge $\frac{1}{2}$ di volume di alcole, e si dibatte coll'etere quanto basta per impadronirsi della materia colorante. Si evapora il liquido eterico, si diluisce con acqua il residuo, e si precipita coll'acetato tribasico di piombo; con ciò rimane disciolta la floroglucina. Si ottiene un precipitato giallo, il quale passa rapidamente al verde in contatto dell'aria; si stempera nell'acqua calda e si decompone coll'idrogeno solforato. Si feltra, si lava coll'alcole diluito il solfuro di piombo e si evapora nel vuoto la soluzione, con che rimane una materia grumosa, che si fa ricristallizzare più volte dall'alcole diluito e bollente: per tal modo la macromina resta purificata.

È in forma di aghetti sottili, microscopici, uniti a stella, incolori, splendidi, che si colorano di un

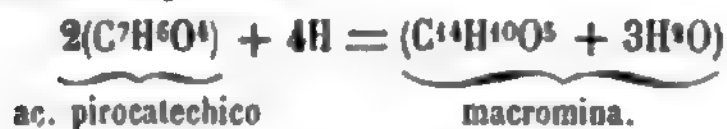
azzurro cupo all'aria e col concorso della luce, ovvero per la disseccazione a caldo. Sono poco solubili nell'acqua e nell'alcole, più solubili nell'etere.

La soluzione acquosa e calda si colora in azzurro stando in contatto dell'aria; trattata in allora coll'acido cloridrico, fornisce un precipitato amorfo di un bell'azzurro di endaco, e che si tinge in rosso violaceo e poi in azzurro mediante il percloruro di ferro; reazione la quale però riesce meglio quando la soluzione è nell'alcole debole.

Sciolta la macromina nell'ammoniaca diluita o negli alcali caustici, si colora di azzurro all'aria; sciolta nell'acido solforico concentrato, dapprima appare di un rosso-arancio, indi passa al giallo, poi al verde intervenendo il calore; se neutralizzasi l'acido con un alcali, la tinta diventa violacea.

In soluzione acquosa dà pure una colorazione violacea col nitrato di argento (sucedendo riduzione del metallo) e col sublimato corrosivo. Scaldandola con una soluzione alcalina di ossido rameico, ne produce la riduzione.

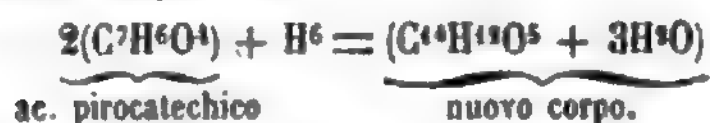
Dalla sua formola probabile, già data di sopra, fa supporre che derivi dalla fissazione di quattro atomi d'idrogeno sopra due molecole di acido pirocatechico, come dall'equazione



Veramente non s'ingenera macromina quando si fa agire l'idrogeno nascente sull'acido pirocatechico, per cui si presume che non possa pigliare origine che dall'acido suddetto nell'atto di sua formazione.

Quel prodotto azzurro di ossidazione che deriva dalla macromina, ossidandola col percloruro di ferro, dopo che fu lavato coll'acqua e trattato coll'etere, rimane coll'aspetto di una massa di colore azzurro cupo, solubile nell'alcole, conservando la propria tinta. Tale soluzione è decolorata dall'amalgama di sodio, dallo zinco con acido solforico, riproducendo macromina. Per la composizione ne differisce di poco.

Allorché si scalda l'acido morintannico in 10 p. di acqua, con amalgama di sodio, si ha un liquido giallo, che dev'essere neutralizzato coll'acido solforico, impedendo l'accedere dell'aria; si dibatte coll'etere, il quale s'impadronisce della floroglucina e di un corpo amorfo, solubile nell'acqua e nell'alcole, che facilmente imbrunisce, e che forma un precipitato coll'acetato tribasico di piombo: esso corrisponde alla formola probabile $\text{C}^{14}\text{H}^{12}\text{O}^5$, e piglierebbe nascimento dall'acido pirocatechico (derivante dall'acido morintannico) per addizione di sei atomi d'idrogeno, come dall'equazione:



Trattandolo col percloruro di ferro produce un

coloramento verde di erba, che volge al rosso dopo avere aggiunto carbonato di soda. Riduce i sali di argento e la soluzione alcalina di ossido rameico. Sottoposto a distillazione secca ingenera pirocatechina.

Acido acetile-morintannico,



Si ottiene scaldando in recipiente chiuso, a 100°, una mescolanza di acido morintannico e di cloruro di acetile.

Ha l'aspetto di un olio denso, precipitabile dalla sua soluzione alcolica per aggiunta di acqua.

Acido rufimorico. — Come già notammo in MORINTANNICO ACIDO, allorchando si fa sciogliere quest'acido nell'acido solforico, si depone col tempo un precipitato, di colore rosso di mattoni, cristallino, che è l'acido rufimorico.

Si ottiene pure dalla bollitura dell'acido morintannico nell'acido cloridrico diluito.

È una sostanza di colore rosso, solubile nell'alcole, poco solubile nell'acqua, solubile in purpureo nell'ammoniaca. Basta farlo bollire colla potassa caustica e diluita perchè rigeneri l'acido morintannico; onde si suppone che sia isomero collo stesso acido morintannico.

Wagner aveva supposto che fosse identico coll'acido carminico della cocciniglia, ma Bolley dimostrò l'inammissibilità del supposto, desumendolo dalle differenze seguenti tra le due materie: 1° perchè l'acido rufimorico si converte in morintannico per la semplice bollitura colla potassa caustica, cosa che non fa l'acido carminico; 2° perchè non può adoperarsi in tintura; 3° perchè forma precipitato di un rosso sporco o di un rosso bruno coll'acqua di barita, coll'acetato di piombo, con quello di alluminio e col bicloruro di stagno, mentre l'acido carminico ne ingenera precipitati o rosso-violacei, od amaranti, o cremisi.

L'acido rufimorico seccato a 100° diede 54,8 di carbonio e 4,00 d'idrogeno.

MORO o GELSO (*chim. gen. e tecn.*). Vedi il *Volume di complemento*.

MOROMONTITE (*chim. min.*). — Questa sostanza appartiene al gruppo degli *epidoti*: ha molta analogia di composizione con quella dell'*ortite* (vedi), contenendo, oltre a metalli più comuni, del *cerio*, *lantano*, *didimio* ed *ittrio*. Il suo peso specifico è = 4,2: la durezza = 7. Al cannello è difficilmente fusibile, colora la fiamma in giallo, e dà le reazioni dei metalli che contiene: gli acidi minerali l'intaccano e la disciolgono parzialmente. La *moromontite* si trova in granuli amorfi nell'*oligoclasio* di Baden accompagnando la *bodenite* (Sassonia).

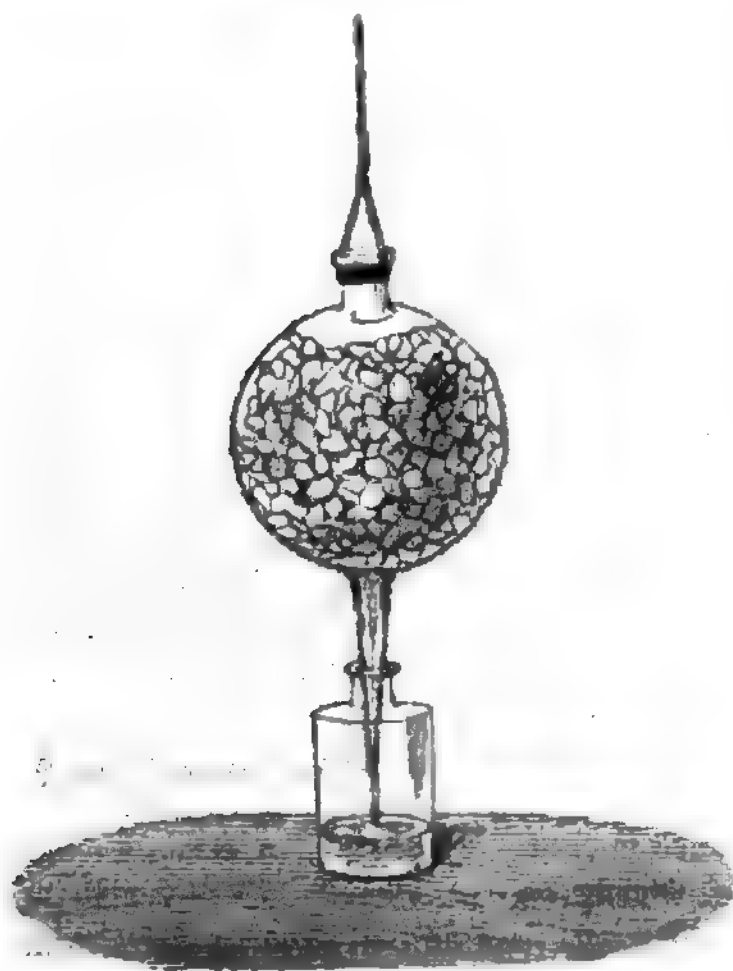
MOSANDRITE (*chim. min.*). — Questa specie minerale, trovata la prima volta da Erdmann, ha molta analogia di composizione ed è geometricamente iso-

morfa colla *zoizite* (vedi); essa è singolare per contenere alcuni metalli rari; si compone di silice, acido titanico, ossidi di manganese, cerio, lantano, calcio, magnesio, un ossido alcalino ed acqua. Si presenta in lunghi prismi imperfetti od in masse lamellari di color rosso scuro con lucentezza vitrea resinosa; è traslucida od opaca; la sua polvere è giallo-pallida: cristallizza nelle forme del sistema trimetrico ed il suo angolo di sfaldatura è $=117^{\circ},16'$. Il suo peso specifico varia tra 2,9...3; la durezza $=4$. Riscaldata in tubi chiusi diviene giallo-bruna e svolge acqua. Al cannello fonde in una perla verde-bruna: colora il vetro di borace in ametista, e col sale di fosforo dà la reazione del titanio. Essa accompagna la *leucofane*, *fluorina*, *eleolina*, *mesotipo*, ecc., e può considerarsi come un'allanite idrata.

MOSCATI (APPARECCHIO DEL) (chim. gen.). — È un semplice apparecchio, che fu immaginato dal Moscati, per condensare la rugiada notturna nei luoghi di aria umida e malsana, e così raccogliere le materie organiche che si sono diffuse in atto di scomposizione, a cui si attribuisce la ragione dell'insalubrità, ed esaminarle.

Serve a tal uopo un grosso pallone di vetro, che si empie di ghiaccio e si tiene sospeso mediante una funicella a qualche braccio di sostegno; al di sotto vi è un'appendice a cono che si assottiglia in punta, la quale s'introduce per qualche centimetro in una boccia sottoposta (fig. 178).

Fig. 178.



Il pallone essendo mantenuto costantemente a 0° dal ghiaccio contenutovi, va condensando sulle proprie pareti esterne il vapore acqueo diffuso per

l'aria che vi circola intorno e lo lambisce di continuo; nel condensare il vapore fa precipitare con esso anche i corpuscoli atmosferici, i quali sono indotti a cadere nella boccia insieme coll'acqua condensata che stilla a basso a gocce a gocce. Il liquido che si raccoglie nella bottiglia, esaminato col microscopio, suole contenere spore, alghe, micrococchi, animalcoli, granelli di amido, polvigno minerale, ecc. Tenuto in luogo tepido (tra 25° e 30°) acquista in breve un odore di putrido e si empie di esseri microscopici (vedi ACQUE STAGNANTI e DISINFEZIONE).

MOSCATINA (chim. gen.). — L'estratto acquoso dell'*achillea moschata*, trattato coll'alcole assoluto, fornisce una soluzione alcalina, che per diluzione con acqua depone la moscatina.

È alquanto solubile nell'alcole assoluto, quasi insolubile nell'acqua fredda, poco solubile nell'acqua bollente. È rappresentata dalla formola $C^{12}H^{12}AzO^2$.

MOSCATO DI LUNELLO E DI FRONTIGNANO ARTIFICIALI (liquor.). — Si prendono per primo 750 gr. di fiori di sambuco, si chiudono in sacchetto di garza e s'infondono per due mesi in una mescolanza di

Vino bianco dolce e generoso . . .	litri	90
Sciloppo di uva	"	6
Alcole di 85 centesimali	"	4

Si chiarifica colla colla e si decanta dopo otto giorni.

Pel Frontignano si prendono:

Vino bianco secco e generoso . . .	litri	82
Sciloppo d'uva	"	10
Fiori di sambuco	gr.	250
Alcole di 85 centesimali	litri	8

Si opera come pel Lunello.

MUCICO ACIDO, $C^6H^{10}O^3$ (chim. gen.). — Acido isomerico coll'acido saccarico, scoperto da Scheele nel 1780, e che fu poscia esaminato e studiato accuratamente da Laugier, Berzelius, Malaguti, Liebig, Pelouze, Hager, Johnson, Schwanert e da altri.

Piglia nascimento dalla reazione dell'acido nitrico sullo zucchero di latte, dal melitoso, dalla dulcite, da parecchie gomme, come la gomma arabica, la gomma adragante, ecc.

Per prepararlo Guckelberger insegnò di scaldare 1 parte di lattoso con 2 p. di acido nitrico della densità di 1,42; poscia di lasciare la mescolanza a raffreddare; in ultimo di scaldare di nuovo moderatamente. Raffreddando ancora, l'acido mucico si depone cristallizzato; concentrando le acque madri se ne ritrae una nuova quantità, mentre nelle acque madri rimangono gli acidi ossalico e tartarico. Conducendo l'operazione con diligenza si ottiene da 60 a 65 per 100 di acido mucico per 100 parti dello zucchero di latte posto in opera.

Stando a Pasteur, quando in cambio dello zucchero di latte si usa il galattoso, la proporzione di prodotto che si ricava è quasi il doppio di quella già indicata.

Si può anche procedere colla gomma arabica, scaldando a tale effetto 1 p. di gomma con 4 p. di acido nitrico della densità di 1,35; se non che l'acido mucico che ne risulta contiene sali di calce, onde fa d'uopo ridiscioglierlo nella potassa, e riprecipitarlo coll'acido nitrico.

L'acido mucico grezzo si purifica facendolo ricristallizzare dall'acqua bollente, o, meglio ancora, quando su preparato colla gomma, facendolo ridisciogliere nell'ammoniaca, e replicatamente ricristallizzando il sale ammonico dall'acqua bollente e in ultimo aggiungendo acido nitrico alla soluzione ancora in ebollizione, con che si depone.

Ha l'aspetto di una polvere bianca e cristallina che scricchiola sotto i denti; i cristalli sono prismi clinorombici, microscopici, che si convertono talvolta in prismi rettangolari pel troncamento degli spigoli laterali. Possiede sapore lievemente acido. È pochissimo solubile nell'acqua fredda, solubile in 80 p. di acqua bollente ed insolubile nell'alcole.

Fatto bollire per lungo tempo nell'acqua, si converte in un suo isomero, l'acido parumucico.

Esposto al calore, dapprima si fonde, indi si decompone, fornendo, fra i diversi prodotti, acido piromucico ed anidride carbonica, come dall'equazione



ac. mucico ac. piromucico

Fatto bollire con acido nitrico ingenera acido racemico ed acido ossalico. Si scioglie in cremisi nell'acido solforico concentrato. Scaldato coll'acido solforico ed il perossido di manganese dà nascimento ad acido formico. Dal pentacloruro di fosforo è convertito in acido muconico biclorato (Liés-Bodart), ed anche in cloruro di cloromuconile $\text{C}^6\text{H}^2\text{Cl}^2\text{O}^8.\text{Cl}^2$ (Wichelhaus). Tenuto a 140° per venti ore con acido iodidrico in eccedenza e fosforo, dà origine ad acido adipico (Crum Brown).

Colla potassa caustica, a caldo, si divide in acido ossalico ed in acido acetico, conforme all'equazione



Per la fermentazione del mucato di calce, mediante la carne muscolare del ventriglio di pollo, con acqua e carbonato di calce, Rigault ottenne acido carbonico, idrogeno, acido acetico ed un poco di acido butirrico.

Fu considerato per un certo tempo come bibasico, ed attribuitagli la formola di costituzione



se non che, considerandosi che deriva da un alcole esatomico $\text{C}^6\text{H}^{14}\text{O}^6$, per la sostituzione di O^2 a H^4 ,

si convenne di designarlo colla formola, in cui è esatomico e bibasico:



Mucati. — Per la bibasicità dell'acido mucico si hanno due sorta di sali, i *mucati neutri* ed i *mucati acidi*; il numero maggiore tra i conosciuti è quello dei mucati neutri. I mucati alcalini sono facilmente solubili nell'acqua; i rimanenti sono poco solubili. I mucati in soluzione depongono acido mucico quando si aggiungono loro un acido; esposti all'azione del calore, si scompongono esalando odore di caramelo.

Mucato neutro di potassa, $2(\text{C}^6\text{H}^8\text{O}^8.\text{K}^2) + \text{H}^2\text{O}$.

— Si prepara saturando l'acido mucico colla potassa caustica o col carbonato di potassa. Si depone dalla soluzione bollente in granelli bianchi e cristallini, che perdono a 150° l'acqua combinata. È solubile in 8 p. di acqua calda, d'onde si separa quasi compiutamente nel raffreddare; è insolubile nell'alcole.

Il mucato acido di potassa, $\text{C}^6\text{H}^8\text{O}^8.\text{K} + \text{H}^2\text{O}$, si prepara con una soluzione calda del mucato neutro, a cui si aggiunge acido mucico. È in piccoli cristalli trasparenti, più solubili del sale neutro, e che a 100° ritengono una molecola di acqua.

Mucato neutro di soda, $2(\text{C}^6\text{H}^8\text{O}^8.2\text{Na}) + 9\text{H}^2\text{O}$.

— È in grossi cristalli trasparenti, che perdono $8\text{H}^2\text{O}$ a 100°, ritenendo l'ultima molecola di acqua con pertinacia. Quando se ne fa bollire rapidamente la soluzione, depone in forma di una polvere bianca, con mezza molecola di acqua di cristallizzazione.

Mucato acido di soda, $2(\text{C}^6\text{H}^8\text{O}^8.\text{Na}) + 7\text{H}^2\text{O}$. — È in prismi incolori e splendenti, che perdono l'acqua di cristallizzazione a 100°.

Mucato di litina. — Aghetti bianchi e splendenti, molto solubili nell'acqua.

Mucato neutro di ammoniaca, $\text{C}^6\text{H}^8\text{O}^8(\text{AzH}^3)^2$. — Si ottiene saturando col carbonato di ammoniaca una soluzione acquosa e bollente di acido mucico, e facendo cristallizzare più volte il sale che si depone per raffreddamento. È in prismi quadrangolari, piatti, insipidi, che si rammolliscono ed ingialliscono a 220°; tra 220 e 240° perdono ammoniaca, anidride carbonica e carbonato di ammoniaca, oltre ad acido piromucico e a dipiromucammide, lasciando a residuo un poco di carbone e di paracianogeno. La decomposizione procede contemporaneamente per due vie, come dalle equazioni:



mucato di am- ac. piro- carb. di
moniaca mucico ammoniaca



mucato di am- dipiromu-
moniaca cammide

Forse la dipiromucammide deriva dall'acido piro-

mucico per opera del carbonato di ammoniaca, nell'atto in cui ambedue pigliano nascimento.

È più solubile nell'acqua calda che nella fredda, e, stando a Malaguti, si scioglie meglio del paramucato corrispondente.

Mucato acido di ammoniaca,



Si forma quando si evapora mediante il calore il sale precedente, dacchè si svolge una parte di ammoniaca, oppure aggiungendogli acido mucico. Cristallizza in aghetti scoloriti od in prismi, che, seccati sotto campana con acido solforico, perdono 7,32 per 100 di acqua a 100°.

È più solubile nell'acqua che il sale neutro; distillandolo fornisce prodotti uguali a quelli del sale neutro, oltre ad una tenue quantità di un liquido giallo ed oleoso, solubile nell'acqua, bollente circa a 100° e che in breve imbrunisce all'aria.

I due mucati di ammoniaca possono combinarsi insieme, in proporzioni variabili, formando grossi cristalli trasparenti.

Mucato di barita, $2C^6H^3O^3, Ba + 3H^3O$. — Mescolando mucato di ammoniaca con cloruro di bario, ne precipita, dopo qualche tempo, il mucato di barita. Se fregasi con bacchetta la parete del recipiente di vetro, il precipitato ivi si depona; se scaldasi, si forma sollecitamente.

Il mucato di barita ha la formola data di sopra quando fu seccato a 100°.

Mucato di stronziana. — Somiglia a quello di barita.

Mucato di calce, $2C^6H^3O^3, Ca + 3H^3O$. — S'ingenera tra il mucato di ammoniaca ed il cloruro di calcio. È quasi insolubile nell'acqua, solubile nell'acido acetico.

Mucato di magnesia, $C^6H^3O^3, Mg + 2H^3O$. — Si forma tra il mucato di ammoniaca ed il solfato di magnesia.

Mucato di allumina. — L'idrato di allumina si scioglie lentamente nell'acido mucico in soluzione acquosa e bollente. Durante il raffreddamento precipita il mucato neutro in polvere bianca, quasi insolubile nell'acqua bollente. Dall'acqua madre, per concentrazione, si depongono croste cristalline di un sale acido, solubilissime nell'acqua bollente.

Mucato ferroso, $C^6H^3O^3, Fe + 2H^3O$. — È la sua composizione dopo seccato a 100°. Si ottiene coll'aspetto di una polvere bianca ed inalterabile all'aria quando si mesce solfato ferroso al mucato di ammonio o di sodio. Scaldato tra 150 e 160° si converte in una massa bruna che si accende in contatto dell'aria.

Mucato cromico-potassico,



Malaguti l'ottenne facendo agire l'acido mucico col bicromato di potassa.

Mucato di rame, $2C^6H^3O^3, Cu + H^3O$. — Polvere azzurrognola, insolubile nell'acqua. Precipita tra il solfato di rame ed il mucato di ammoniaca.

Mucato di piombo, $C^6H^3O^3, Pb + H^3O$. — Polvere bianca e granulosa, che si forma quando si mesce acido mucico od un mucato alcalino con un sale di piombo. Krug avrebbe ottenuto un sale esabazico versando 2 grammi di acido mucico in soluzione acquosa e bollente in 200 grammi di acetato basico di piombo, e facendo bollire per un'ora e mezzo.

Mucato di mercurio. — Precipitato bianco, che s'ingenera tra il mucato di potassa e l'acetato di mercurio.

Mucato di argento, $C^6H^3O^3, Ag^2$. — Precipitato bianco e coaguloso, che s'ingenera versando acido mucico in soluzione o mucato di ammoniaca nel nitrato di argento.

Mucato di anilina, $C^6H^{10}O^3(C^6H^7Az^2)^2$. — Koettnitz lo preparò portando a bollitura dell'acido mucico con acqua, aggiungendo anilina a poco a poco ed agitando di continuo, finchè il liquido sia quasi limpido. Si filtra per feltro caldo; durante il raffreddamento il sale cristallizza in grumi di cristalli intralciati insieme, che si gettano su feltro, si lavano con acqua, e si purificano facendoli ricristallizzare dall'acqua bollente.

Si può ottenere eziandio scaldando acido mucico ed anilina in apparecchio di refusso; s'ingenera mucanilide contemporaneamente. Si separano i due prodotti col mezzo dell'acqua bollente, in cui si scioglie il solo mucato.

È in cristalli di un giallo pallido, solubili nell'acqua bollente e che perdono anilina per ebollizione prolungata; è insolubile nell'alcole bollente, e perde tutta la base protraendo con esso la bollitura. Trattato col solfuro di carbonio, gli cede l'anilina eccedente. Cogli alcali abbandona l'anilina; scaldato in bagno di aria si converte in mucanilide; per distillazione pur si discinde in anilina, acqua, anidride carbonica e fenilpirolo.

Mucato di toluidina, $C^6H^{10}O^{10}(C^7H^3Az)^2$. — Si prepara come il sale di anilina. È in cristalli giallo-gnoli, meno solubili nell'acqua bollente che non il mucato di anilina. Bollendone per qualche tempo la soluzione, una parte della base si dissipa. È insolubile nell'alcole e nell'etere, ma bollendolo con essi, perde toluidina. Scaldato in bagno di aria si converte in mucotoluide. Per la distillazione secca si scompone in acqua, anidride carbonica ed in un composto $C^{13}H^{12}Az^2$.

Eteri mucichi. — Se ne conoscono parecchi, che verremo descrivendo.

Mucato di metile, $C^6H^3O^3(CH^3)^2$. — Si prepara sciogliendo 1 p. di acido mucico in 4 p. di acido solforico concentrato, aiutando la soluzione con blando calore. Allorchè la mescolanza si fece nera, si

lascia raffreddare e le si aggiungono 4 p. di alcole metilico. Scorse ventiquattr'ore, l'etere cristallizzò. Si agita con alcole e si filtra, poi si purifica sciogliendolo nell'alcole bollente, d'onde cristallizza.

Solido, cristallizzato, incolore, insipido, solubilissimo nell'acqua bollente, solubile in 200 p. di alcole bollente: dalle soluzioni alcolica ed acquosa si ha in lamine od in prismi schiacciati, di sei facce. Scaldato a 163° si decompone prima di fondersi, formando un liquido nero, che si gonfia e sobbolle, svolgendo dei gas carbonati.

Mucato di etile, $C^6H^8O^3, (C^2H^5)^2$. — Si prepara osservando le indicazioni date pel mucato di metile.

È in cristalli prismatici di sei facce, terminati da una sola faccia dritta: hanno limpidezza perfetta. Dapprima paiono insipidi, indi manifestano sapore amarognolo. Scaldati fino a 150° si fondono; a 135° si rappigliano in massa cristallina; portando il calore ad un grado più elevato, si decompongono in alcole, acqua, acido carbonico, acido acetico, idrogeno carbonato, acido piromucico e carbone.

L'etere comune mucico è insolubile nell'etere, solubilissimo nell'alcole bollente, pochissimo nell'alcole freddo. Si scioglie copiosamente nell'acqua in ebollizione, che lo deposita in cristalli ben determinati. È decomposto dagli alcali idrati come succede per tutti gli eteri; l'ammoniaca lo converte in mucammide.

Mucato monoetilico, od *acido etilmucico*, od *acido mucovinico*, $C^6H^9(C^2H^5)O^3$. — Allorché si prepara l'etere mucico neutro, avviene talvolta che una soluzione acquosa di esso, non purificato, sprigiona improvvisamente odore alcolico manifestissimo; in allora concentrando ne cristallizza l'acido etilmucico. Si deve purificare trattandolo più volte coll'alcole, in cui è poco solubile e che gli toglie l'etere neutro mescolatogli. Si fa sciogliere il residuo nell'acqua, da cui si fa ricristallizzare due o tre volte. Si conosce che il prodotto è puro quando non dà intorbidamento aggiungendo ammoniaca alla soluzione.

L'acido etilmucico cristallizza in prismi dritti di base romba, intralciati insieme come fili di amianto. Possiede sapore e reazione di acido; è discretamente solubile nell'acqua e poco nell'alcole. Si fonde a 190° alterandosi, e si rappiglia nel raffreddare in massa vetrosa, che, trascorso un tempo lungo, ritorna opaca e si rammollisce.

L'*etilmucato di ammonio*, $C^6H^{11}(C^2H^5)O^3, (AzH^4)$, è solubilissimo, insipido, di reazione debolmente acida. Si ottiene saturando l'acido etilmucico coll'ammoniaca. La sua soluzione precipita i sali di bario, di stronzio, di rame, di piombo e di argento; precipita debolmente quelli di calcio, non quelli di magnesio, di zinco, ecc. Tali precipitati sono solubili nell'acido acetico.

Allorquando si fa bollire una soluzione di acido

etilmucico coll'ossido di argento, svolgesi anidride carbonica, succede riduzione parziale del metallo, mentre s'ingenera un composto argentario che dà in iscoppio allorquando si scalda lievemente.

Tetracetilmucato di etile,



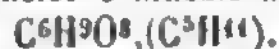
Werigo, studiando l'azione del cloruro di acetile sull'etere mucico, trovò il composto di cui parliamo. Si mescola 1 molecola di mucato di etile con oltre a 4 molecole di cloruro di metile; la mescolanza si scalda, si fa semifluida, depone dei cristalli, e lascia svolgere acido cloridrico in abbondanza; la reazione si compie in bagno maria. Si spremono i cristalli o si fanno ricristallizzare dall'alcole bollente.

Ha l'aspetto di aghetti aventi splendore vitreo, che sono fusibili a 177° e si rassodano nel raffreddarsi in massa cristallina raggiata.

Incomincia a sublimarsi a temperatura alquanto superiore a 150°, ma scaldato di più, bolle e si scompone. Si sciolgono a 17° in 244 p. di alcole di 95 centesimali; sono più solubili nell'alcole bollente, meno nell'etere, poco nell'acqua a caldo.

Da tale composto è verificata l'esatomicità dell'acido mucico.

Acido amil-mucico o mucato monoamilico,



Si forma per l'azione dell'acido solforico sopra l'alcole amilico e l'acido mucico in mescolanza con acido cloridrico concentrato.

È in cristalli indistinti od in aghetti trasparenti allorché la cristallizzazione avvenne con lentezza.

Ammide mucica o mucammide,



Si ottiene dall'azione dell'ammoniaca acquosa sul mucato di etile: la reazione succede immediatamente.

È un composto bianco, lievissimamente solubile nell'acqua bollente, da cui si depone pel raffreddamento in cristallini microscopici aventi la forma di un ottaedro di base romba, troncato nelle due sommità e perciò coll'aspetto di tavole tagliate a sghembo.

Non ha sapore; non si discioglie nell'alcole e nell'etere. Ha la densità di 1,589 a 13°,5. Scaldato tra 130 e 140° in cannello chiuso, con acqua, si converte in mucato di ammoniaca. A secco, verso i 200° imbrunisce; a 208° svolge molto vapore di acqua; si fonde a 220°, temperatura che cresciuta fino a 240° fa scomporre la mucammide in acqua, in dipiromucammide, in acido carbonico ed in carbonato di ammoniaca, con residuo di carbone e di paracianogeno.

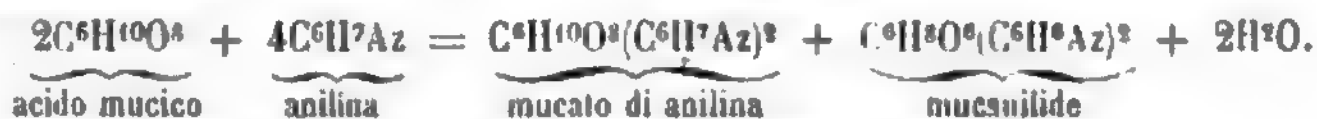
Quando si fa reagire una soluzione acquosa e bollente di mucammide con acetato di piombo ammoniacale, si ha un precipitato di *mucato di piombo ammoniacale*, della formola



oppure di $(C^6H^5O^3)_2Pb(Az^2H^6Pb) + 6H^2O,$

il quale coll'acido solfidrico precipita solfuro di piombo ed ingenera mucato di ammoniaca.

La mucanmide in soluzione acquosa e bollente produce col nitrato di argento una pellicola splendente di argento metallico.



S'ingenera eziandio scaldando il mucato di anilina tra 115 e 120°, ma per ottenerla torna meglio che si faccia agire l'anilina in eccedenza sul mucato di etile, scaldando finchè la soluzione limpida incomincia a rappigliarsi in poltiglia cristallina. Si lascia raffreddare, si aggiunge dell'alcole, con che si lava finchè il lavacro passa incolore. Si toglie l'acido mucico libero con acqua bollente, finchè rimanga limpida né altro deponga per raffreddamento.

La mucanilide è in fogliette sottilissime, di un bel bianco, compiutamente insolubile nell'acqua, nell'alcole, nell'etere, nella benzina, nel solfuro di carbonio, nella glicerina e negli acidi minerali diluiti. Bollendola con potassa concentrata si decompone svolgendo anilina; dall'acido solforico è convertita in una massa nera. Trattata coll'acido solforico fumante, vi si scioglie formando un liquido giallo, da cui l'acqua precipita un corpo liquido, del detto colore, che è forse l'anilide nitrata. Scaldandola tra 183 e 185° si decompone, annerisce e svolge anilina.

Mucotoluide, $C^6H^8O^4(C^7H^8Az^2)^2$. — Per prepararla più utilmente si fa reagire la toluidina sul mucato di etile, aggiungendogli la toluidina scaldata finchè se ne discioglie, e seguitando a scaldare finchè si addensa ed incomincia a solidificarsi. Si lascia raffreddare, si aggiunge dell'alcole, si fa bollire più volte per togliere l'eccedenza della toluidina e si secca a 100°.

È in foglioline sottili, bianche, insolubili come la mucanilide: la potassa la decompone svolgendone toluidina.

MUCICO (PARA-) ACIDO, $C^6H^{10}O^4$ (chim. gen.). — Modificazione isomerica dell'acido mucico, che Malaguti ottenne facendo bollire l'acido mucico coll'acqua per qualche tempo. Si evapora la soluzione acquosa fino a secco, si ripiglia con alcole il residuo, indi evaporando il liquido alcolico se ne hanno croste cristalline, in cui sono discernibili distintamente lamine rettangolari, perfettamente determinate, e che posseggono la composizione dell'acido mucico.

L'acido paramucico è più solubile nell'acqua che non sia l'acido mucico, poichè 100 parti di bollente ne sciolgono 5,8 parti, mentre non sciolgono che 1,5 parti di acido mucico. Si scioglie eziandio nell'alcole. Quando si fanno seccare i cristalli di acido paramucico si riottiene l'acido mucico.

I **paramucati** sono più solubili dei mucati; facendone bollire le soluzioni acquose, dopo qualche tempo si depongono i mucati corrispondenti.

Mucanilide. — Quando si scalda dell'acido mucico con un eccesso di anilina pigliano nascimento mucato di anilina e mucanilide, che si possono separare col mezzo dell'acqua bollente, in cui la seconda è insolubile:

MUCILAGINE (farm.). — Si dà questo nome ad una preparazione liquida e più o meno densa, che fila nel colare, e che si prepara sciogliendo nell'acqua certe sostanze gommosi, come la gomma arabica e la gomma adragante, od altre materie di natura vegetale od animale che nello sciogliersi danno al liquido la forma mucilaginosa, come sarebbe la sostanza solubile della radice di altea, quella dei semi di cotogno, dei semi di lino, ecc. Si amministrano per bocca, più o meno aromatizzate, come ammollienti, e nell'esterno si applicano sulle parti che si devono mantenere umide, escludendovi ad un tempo il contatto dell'aria.

Si usano eziandio di frequente per impastarne polveri da convertire in massa pillolare e suddividere in pillole, perchè nell'asciugarsi legano insieme le particelle non aderenti e le mantengono unite, facendo l'ufficio di cemento; introdotte le pillole nello stomaco, la sostanza mucilaginosa vi si rammollisce facilmente, si discioglie e così dà modo alle materie polverose di suddividersi di nuovo e perciò di operare (vedi anche il *Volume di Complemento*).

MUCINA (chim. gen.). — Il muco deve la proprietà di apparire mucilaginoso ad una materia speciale, che fu chiamata mucina, la quale si riscontra nella bile, nella sinovia, nell'urina normale, ma in piccola quantità negli sputi catarrali, nella superficie delle mucose del canale intestinale e delle vie respiratorie, nel liquido di molti cisti o vasi, ecc.

Si prepara per diverse maniere, estraendola dalle diverse parti in cui si riscontra.

Rollett l'ottenne dai tendini, facendoli bollire con una grande quantità di calce o di barita, feltrando la soluzione, precipitandola con un'eccedenza d'acido acetico, lavando il precipitato con acqua acetica finchè il prussiato giallo di potassa non intorbida più il lavacro, poscia seguitando a lavarlo con alcole, con che la mucina rimane priva quasi del tutto delle materie biliari.

Per estrarla dalla bile si comincia dal feltrare quest'umore, indi si precipita coll'alcole, si lava con alcole diluito il precipitato, che poi si ridiscioglie nell'acqua e si riprecipita coll'acido acetico. Preparata per tale maniera contiene un poco della materia colorante della bile.

Staedeler consigliò, per ottenerla purissima, di prendere le ghiandole salivari, tagliarle, lavarle per toglierne il sangue, stemperare il residuo in molt'ac-

qua e feltrare, poi aggiungere acido acetico a poco a poco al liquido, con che si ha coll'aspetto di un precipitato fioccoso e fibrinoso, che si tratta con lavacri d'alcole e di etere affine di purificarla dalle materie grasse.

Eichwald il giovane si valse delle lumache, *helix pomatia*, per ottenere la mucina. Si tagliano in pezzetti, indi si macinano in mortaio con sabbia pura e riduconsi in poltiglia; si esaurisce coll'acqua bollente, si feltra e si aggiunge acido acetico in eccedenza. Trascorse alcune ore di riposo, si decanta l'acqua madre soprannuotante al sedimento fioccoso, questo si lava con acido acetico diluito finchè il lavacro mostra d'intorbidarsi col tannino, il che indica peptone; dopo ciò si lava con acqua pura, e si fa digerire a freddo con acqua di calce debole. Si feltra dopo ventiquattr'ore, e si riprecipita con acido acetico in grande eccedenza. Si rilava il precipitato come si disse, e si conserva sotto l'alcole. La mucina estratta dalle lumache è fioccosa e di colore giallo-bruno; se fu ricavata da altre materie mucilaginoso animali ha colore bianco o grigiognolo.

Il processo di Eichwald può essere applicato, per la preparazione della mucina, ai tessuti ed ai liquidi dell'organismo animale; se la soluzione è di consistenza poco densa si tratta con eccedenza d'acido acetico concentrato, e si scalda a 40° per qualche tempo. Se, per lo contrario, è vischiosa, come negli sputi che derivano dal polmone, si aggiunge un poco d'acqua finchè siano divenuti fluidi e poi un'eccedenza d'acido; si lascia in quiete il liquido torbido in cui sussiste la mucina insieme con materie albuminoidi; si lava più volte con acqua il sedimento, si raccoglie su feltro, e si rilava con acqua acetica, finchè le acque di lavacro danno precipitati col tannino e col prussiato giallo di potassa; si toglie l'eccedenza dell'acido versando acqua sul feltro, indi si tratta con acqua di calce, e si precipita coll'acido acetico la soluzione limpida fatta coll'acqua di calce.

La mucina è una sostanza fioccosa di colore che varia dal bianco al bruno, a seconda delle materie d'onde fu estratta. Essa è insolubile nell'acqua; tuttavia vi si rigonfia al punto da simulare una soluzione, e quando questa è molto diluita può essere feltrata. Il cloruro di sodio ne favorisce il pseudosciogliersi, tantochè diluendo la pseudosoluzione con acqua, una parte della mucina si depone. Diffusa nell'acqua pura, ne precipita in fiocchi, aggiungendovi dell'alcole od un acido; e il precipitato è insolubile negli acidi organici e negli acidi minerali diluiti, ma si scioglie in questi acidi concentrati, formando un liquido chiaro, precipitabile dall'acqua e dagli alcoli. Il sublimato corrosivo e l'acetato di piombo non la precipitano, come pure non la precipita il prussiato giallo di potassa quando è in soluzione cloridrica.

Facendola bollire non si coagula. Si scioglie con agevolezza negli alcali caustici e nelle terre alcaline, formando liquidi chiari, che sono neutri quando la mucina abbonda, e che sono precipitabili dagli acidi forti, ma non dall'acido carbonico. Tali precipitati sono più solubili negli acidi minerali, in ispecie quando vi si unisce del cloruro di sodio, che non faccia la mucina pura. Facendo bollire le soluzioni alcaline di mucina, non mostrano di coagularsi; precipitano coll'alcole e coll'acetato basico di piombo.

L'acido nitrico diluito la colora di paglierino; l'acido concentrato la scioglie in giallo; neutralizzandolo coll'ammoniaca si ha un precipitato fioccoso, solubile in bruno nell'acido in eccedenza.

Seccandola a 110° rimane coll'aspetto di una materia gelatinosa secca, di difficile macinatura, e trattandola con acqua non vi si diffonde più in pseudosoluzione. Non contiene nè solfo, nè ceneri. L'analisi diede le seguenti cifre:

Carbonio	48,94
Idrogeno	6,81
Azoto	8,50
Ossigeno	35,75

Un'altra analisi condusse a numeri alquanto diversi, cioè a

Carbonio	53,62
Idrogeno	7,15
Azoto	13,18
Ossigeno	26,05

Trattandola col reattivo di Millon produce una colorazione rosea; non precipita col solfato di rame, col nitrato d'argento, col perclorato di ferro e col tannino.

Fatta digerire con liquidi neutri, alcalini od acidi non si modifica; ma bollita con un acido minerale diluito o con acido acetico concentrato, si sdoppia in una materia proteica insolubile, che assomiglia all'albumina acida di Panum, ed in zucchero d'uva.

Bollita lungo tempo coll'acqua di calce diluita, si converte in un corpo solubilissimo e diffusibile, il *peptone mucico*. Compiuta la bollitura coll'acqua di calce, condotta abbastanza a lungo acciò il liquido non precipiti coll'acido acetico, togliendo la calce col mezzo dell'acido carbonico, feltrandolo, concentrando e trattandolo coll'alcole, si ha una massa gelatinosa, solubilissima nell'acqua e diffusibile.

Il peptone mucico in soluzione non è precipitato dagli acidi, dagli alcali, dai sali alcalini e neutri, dal tannino e dai sali metallici, fatta eccezione per l'acetato basico di piombo. Bollito cogli acidi si decompone senza che si formi zucchero d'uva; per lo contrario, s'ingenera una sostanza bianca, insolubile, granulosa, fioccosa, diversa dall'albumina acida.

Rollett aveva affermato che il sugo pancreatico

modifica la mucina; se non che Eichwald assicura che il detto sugo, sia acido, neutro od alcalino, non v'induce veruna modificazione.

MUCO (*chim. gen.*). — Liquido filante, vischioso e denso, che forma sulle pareti d'onde geme uno strato più o meno grosso e aderente, il cui ufficio è di agevolare gli scambi gassosi, e di proteggere le membrane dall'azione perniciosa di certi agenti chimici.

È inodoro, insipido, incolore, talvolta torbido ed anche di una tinta bianco-giallognolo.

Contiene:

Cellule epiteliali o glandolari della mucosa d'onde deriva;

Corpuscoli di muco, i quali assomigliano compiutamente ai leucociti o globetti bianchi del sangue, coi quali pare che debbano essere assimilati per intero;

Mucina, sostanza azotata particolare;

Traccie di materie grasse;

Colesterina ed alcune materie organiche;

Sali minerali.

Manca l'albumina.

Esaminandolo col microscopio vi si scorgono i diversi elementi morfologici, cioè le cellule epiteliali, i globetti grassi, quelli del muco stesso, i quali vi sono in numero diverso, a seconda dell'origine di esso, ma che succede rare volte che vi manchino.

Il muco nasale, della laringe, dei bronchi, della bocca, dell'utero, della vagina differisce sì per caratteri fisici, conforme alla derivazione, che per gli elementi contenuti, fors'anco per la composizione chimica; ma pocopiù si può dire, non avendosi studi maggiori in proposito.

I sali minerali del muco sono i fosfati ed i solfati alcalini, fosfati terrosi e cloruri alcalini in modo speciale.

Fu creduto che il muco si produca dalla rottura dell'epitelio delle membrane mucose. Ma la mancanza di relazione tra il numero delle cellule epiteliali e il totale della mucina in una data quantità di muco, e l'esistenza della mucina nel tessuto connettivo embrionale, contraddicono a tale supposto. L'importanza del muco, come dicemmo, è quella di lubrificare la superficie a cui aderisce; ma vuolsi ancora che abbia una notevole influenza nella formazione dei fermenti animali. Per esempio, erasi creduto che fosse cagione della decomposizione dell'urina, ma poi si riconobbe ciò non esser vero.

Talvolta il muco contiene vibroni e crittogame microscopiche.

Muco della bocca. — È bianco, insolubile nell'acqua e negli acidi solforico ed acetico, solubile quasi compiutamente nella potassa; quella parte che si scioglie nell'alcali è pure solubile nell'acido cloridrico.

L'acetato di piombone precipita le soluzioni, mentre il tannino ed il bicloruro di mercurio non vi producono precipitati. Talvolta si altera e in allora comunica alla saliva una reazione acida.

Staedeler ottenne il muco della bocca schiacciando le glandole salivari con vetro pesto, trattando più volte la materia con acqua fredda e poscia con acqua alcalina; feltrando il liquido ed aggiungendovi acido acetico fino a neutralizzazione dell'alcole, la materia mucosa si depone in grossi fiocchi, che devono essere separati dal liquido e poi lavati coll'alcole e coll'etere.

Muco delle narici. — Possiede reazione alcalina; fu analizzato da Berzelius e vi trovò:

Acqua	93,37
Materia mucosa	5,33
Cloruri di sodio e di potassio	0,56
Lattato di soda e materia animale	0,30
Soda	0,09
Fosfato di soda, materia animale ed albumina	0,35
	<hr/> 100,00

Muco del tubo digestivo. — Il muco che si trova nell'esofago è neutro fino al cardia, durante la digestione. Il muco intestinale possiede comunemente reazione alcalina, ma diventa acido durante certe malattie.

Il muco della trachea fu analizzato da Vasse, che vi riscontrò:

	Muco non seccato	Muco secco
Acqua	955,280	•
Mucilagine	23,754	53,405
Estratto acquoso	8,006	18,000
Estratto alcolico	1,810	4,070
Materia grassa	2,887	6,490
Cloruro di sodio	5,825	13,095
Solfato di soda	0,400	0,880
Carbonato di soda	0,198	0,465
Fosfato di potassa con ferro	0,974	0,180
Fosfato di soda	0,080	2,190
Carbonato di potassa	0,291	0,655
Silice e solfato di potassa	0,255	0,570
	<hr/> 999,760	<hr/> 100,000

Muco della vescicola del fiele. — È giallognolo, trasparente, solubile negli alcali, coagulabile dall'alcole e dagli acidi.

Muco dell'orina. — L'orina va staccando il muco che copre la faccia interna della vescica, lo trae con sé e lo depone col tempo.

Comunemente è invisibile nell'orina, perché possiede la stessa rifrangibilità dell'orina medesima. Quando si raccoglie l'orina di persona rimasta lungo

tempo seduta, e calda ancora si passa per feltro, il muco rimane sulla carta, ed ivi seccandosi forma uno strato splendente, che somiglia per l'aspetto ad una vernice. Se feltrasi la stessa orina dopo raffreddata, in allora insieme col muco sul feltro rimangono cristallini di urato ammonico.

Il muco dell'orina si scioglie in parte nell'acido nitrico e nell'acido acetico, d'onde è precipitato dal tannino. È solubile senza residuo negli alcali, da cui si depone allorquando si neutralizzano con un acido.

MUCOBROMICO ACIDO, $C^4H^2Br^2O^3$ (chim. gen.).

— Per l'aggiunta del bromo ad una mescolanza raffreddata di acido piromucico e di acqua succede reazione, per la quale si svolge anidride carbonica e si depone una sostanza oleosa che si dilegua, allorché si lascia per certo tempo in contatto con un'eccedenza di bromo. Dal liquido si hanno cristalli di acido mucobromico. I piromucati col bromo in eccedenza sono decomposti in modo somigliante.

Limpricht osservò (1873) che tra il bromo a freddo e l'acido piromucico, oltre alla formazione dell'acido carbonico e di un olio insolubile, si formano diversi prodotti, in quantità variabili, che contengono C^4 ; acciò la decomposizione dell'acido piromucico sia compiuta, occorrono 4 atomi di bromo per 1 molecola dell'acido.

La soluzione racchiude per lo più il composto $C^4H^4O^3$, derivante dalla reazione



ac. piromucico nuovo composto

È una sostanza alterabilissima e di estrazione malagevole, che rappresenta l'acido originario di cui l'acido mucobromico è un prodotto di sostituzione bibromata. Ogniqualvolta si opera col bromo in eccedenza sull'acido piromucico in vaso aperto, si riesce costantemente all'acido mucobromico, il quale è un corpo che cristallizza dalla soluzione acquosa



ac. mucobromico

sale di argento

Coll'idrogeno solforato si può precipitare l'argento ed aver libero l'acido, che è cristallizzabile, e che bollito con barita si decompone come fa l'acido mucobromico.

MUCOCLORICO ACIDO, $C^4H^2Cl^2O^3$ (chim. gen.).

— Deriva dall'acido piromucico per l'azione del cloro:



ac. piromucico

acido mucoclorico.

Si depone in cristallini trasparenti, solubilissimi nell'acqua e nell'alcole, fusibili a 125° all'incirca.

MUCONICO ACIDO (DALL'ACIDO MUCICO), $C^6H^8O^4$ (chim. gen.). — Quest'acido muconico fu scoperto da Bode, e deriva da un prodotto clorato dell'acido

concentrata mediocrementa in foglioline agglomerate, bianche, perlacee, più solubili nell'acqua calda che nella fredda, solubilissime nell'alcole. Sono fusibili a 120° all'incirca e si sublimano, decomponendosi parzialmente. Calciate colla calce forniscono acetilene bromato. La loro soluzione acquosa arrossa il tornasole, decompone i carbonati, senza che si ottengano combinazioni stabili.

Quando si scalda l'acido mucobromico con 6 atomi di bromo in recipiente chiuso, tra 120 e 130° , si hanno parecchi prodotti, tra cui l'acido tetrabromobutirrico (?) $C^4H^2Br^4O^3$, acido dibromofumarico (?) $C^4H^2Br^2O^3$, e idruro di etile penta ed essabromato. Se la proporzione del bromo è minore, una parte dell'acido rimane inattaccata; trascorse da tre a quattro ore di riscaldamento e schiudendo il recipiente, si svolge anidride carbonica, e la soluzione, dopo separata da un olio bromato, fornisce cristalli lamellari poco solubili, e poi mammelloni. Detti cristalli mammellonari, scaldati in corrente di gas carbonico, forniscono un sublimato di aghetti bianchi, volatilissimi, dell'anidride $C^4Br^2O^3$ dell'acido dibromofumarico. Le laminette sono di acido tetrabromobutirrico.

L'olio insolubile che s'ingenera da 2 atomi di bromo ed 1 molecola di acido mucobromico non è altro che l'etane pentabromato C^2HBr^5 , che la potassa alcolica converte in etilene perbromato, fusibile a 50° . Allorquando la dose del bromo è di 6 atomi per 1 molecola di acido mucobromico, l'olio insolubile che ne nasce, si concreta in prismi incolori dell'etane perbromato C^2Br^6 di Reboul.

Facendo bollire l'acido mucobromico in soluzione acquosa coll'ossido di argento, s'ingenera bromuro di argento, mentre si forma anche un sale poco solubile, esplosivo, che cristallizza in aghetti e della formola $C^7H^2Br^3O^5, Ag^3$: la sua genesi è rappresentata dall'equazione:

muconico, cioè l'acido dicloromuconico, del quale sarà discorso in MUCONICO ACIDO (DI LIMPRICHT).

Per prepararlo si fa reagire a blando calore l'acido clorato suddetto con amalgama di sodio; compiuta la reazione, si soprassatura con acido cloridrico e si evapora in bagno maria. Ne rimane un residuo solido, che si polverizza, si esaurisce con etere finché il liquido ne acquista reazione acida, si distilla il liquido eterico, con che si ha una materia bianca, fogliacea, che è l'acido muconico.

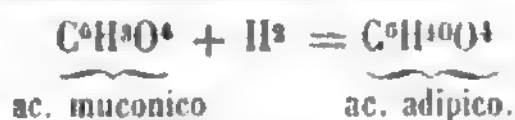
Si può anche conseguirlo dall'acido clorato mediante lo zinco e l'acido cloridrico, ovvero scaldandolo collo zinco soltanto a 140° .

L'acido muconico di Bode è solubile nell'acqua bollente, d'onde cristallizza per raffreddamento in bei

prismi, grossi, di un bianco splendente, spesse volte uniti a stella, e che non contengono acqua di cristallizzazione. Nell'acqua a 46° si scioglie in proporzione di 1 p. per 110 parti del liquido, « la soluzione saturata a freddo possiede sapore gradevole, ma acidissimo. Si scioglie discretamente nell'alcole e poco nell'etere. Si fonde a 195° e torna a rappigliarsi a 185°. Quando si tiene per qualche tempo a 100° comincia ad imbrunire, decomponendosi in parte. Si scioglie pure nell'acido cloridrico a caldo, d'onde cristallizza nel raffreddare.

Limpricht ha recentemente proposto di chiamare *acido idromuconico* l'acido di Bode $C^6H^8O^4$, attribuendo invece il nome di *acido muconico* ad un altro prodotto da lui ottenuto, $C^6H^6O^4$.

Marquardt riuscì a convertire l'acido muconico di Bode in acido adipico mediante l'azione dell'amalgama di sodio sulla soluzione di esso:



Muconati. — L'acido muconico è bibasico; quando è in soluzione acquosa precipita il percloruro di ferro in rosso sanguigno ed il nitrato di argento in bianco, purché le soluzioni siano concentrate.

I muconati sono per lo più molto solubili, amorfi o male cristallizzati.

Muconato di zinco neutro, $C^6H^6O^4, Zn$. — È solubile nell'acqua bollente, da cui si separa per raffreddamento coll'aspetto di una massa amorfa e bianca, che non contiene acqua di cristallizzazione.

Muconato di cadmio. — Materia di consistenza sciolpposa, che non cristallizza.

Muconato di piombo. — È solubile nell'acqua bollente, dalla quale si depona parzialmente nel raffreddare in massa farinosa e bianca.

Muconato di argento. — Somiglia a quello di piombo.

Etere muconico. — Si ottiene facilmente sciogliendo l'acido muconico nell'alcole assoluto, e poi scacciando l'eccedenza dell'acido mediante la distillazione. Ha l'aspetto di un liquido oleoso; è incolore, più denso dell'acqua e di odore gradevole.

Acido muconico e bromo. — L'acido muconico coll'acqua fredda o bollente ed il bromo ingenera parecchi prodotti bromati, i quali sottoposti all'azione dell'ossido di argento o dell'idrato di bario danno origine a composti in cui HO sostituisce Br. Marquardt ottenne l'*acido muconico monobromato* $C^6H^7BrO^4 + H^2O$ in forma di aghetti splendidi, fusibili a 183°; l'*acido adipico tribromato* $C^6H^7Br^3O^4$ in aghetti fusibili tra 177 e 180°, e l'*acido adipico tetrabromato* $C^6H^6Br^4O^4$ in cristalli fusibili a 210° senza decomposizione.

Hirzel e Ador ottennero l'*acido dibromoadipico*

$C^6H^4Br^2O^4$ aggiungendo bromo alla soluzione concentrata di acido muconico. Ador fece reagire l'acido muconico coll'acqua bromata. Il prodotto ottenuto si fonde a 205° decomponendosi, si scioglie facilmente nell'acqua bollente, nell'alcole e nell'etere; dalla soluzione acquosa calda si depona per raffreddamento in cristalli opachi, male definiti, i quali scaldati con acqua a 150° forniscono un nuovo acido, che contiene pure del bromo, e che cristallizza in aghetti lunghi e sottili, non fusibili a 280°: se l'azione dell'acqua è protratta, l'acido che ne risulta non è bromato, ed è solubile compiutamente.

G. I e G. Gay-Lussac prepararono, dall'altro lato, un acido dibromoadipico, isomero col precedente, scaldando a 170° una molecola di acido adipico con 8 atomi di bromo. Il composto bromato era in massa giallognola, polverosa, di odore canforaceo, poco stabile, solubile nell'acqua decomponendosi, e che perdeva bromo facendola ricristallizzare.

Limpricht ottenne pure un acido dibromoadipico diverso dai precedenti aggiungendo due atomi di bromo ad una soluzione concentrata e lievemente calda di acido muconico nell'acido acetico cristallizzabile. Nello spazio di 24 ore quasi tutto il bromo è assorbito, ed il liquido apparisce pieno di cristalli. Purificandolo per cristallizzazione dall'acqua calda è in aghetti mammellonari, solubilissimi nell'acqua calda, nell'alcole e nell'etere, fusibili a 190°, decomponibili con vivacità ad un grado alquanto più elevato; coll'acqua a 170° si alterano senza che se ne abbia una reazione chiara.

Combinandolo colla barite forma una massa cristallina, che contiene acqua combinata a 100° ed ha per formola $C^6H^6Br^2O^4, Ba + H^2O$, e che coll'amalgama di sodio e l'acqua rigenera acido muconico. Coll'ossido di argento umido dà origine all'*acido muconico* di Limpricht (vedi).

Acido ossimuconico, $C^6H^5O^5$. — Deriva dall'acido muconico bromato quando si pone a reagire coll'ossido di argento umido o coll'acqua di barite:



È in massa vischiosa, solubilissima nell'acqua e nell'alcole.

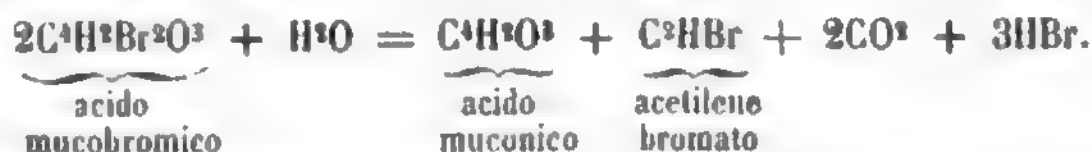
Il suo sale di barite $C^6H^6O^5, Ba + 2H^2O$ si ottenne precipitandone coll'alcole la soluzione acquosa.

Acido dicloromuconico. — Non è conosciuto; quello che fu descritto fino ad ora con tal nome rappresenta il secondo grado di clorurazione di un acido muconico isomerico con quello di Limpricht $C^6H^6O^4$, ma dal quale differisce, perché, mentre il primo dovrebbe essere bibasico, quello di Limpricht è monobasico.

MUCONICO ACIDO (DALL'ACIDO MUCOBROMICO), $C^6H^8O^4$ (chim. gen.). — Schmelz e Beilstein diedero questo nome ad un prodotto acido deri-

vante dalla decomposizione dell'acido mucobromico.

Allorquando si fa bollire quest'acido con idrato di bario in eccedenza, svolgesi acetilene bromato, pre-



Si precipita dal liquido l'eccedenza della barita valendosi di una corrente di acido carbonico, si filtra, si concentra per evaporazione, con che si depongono croste cristalline, poco solubili nell'acqua, di muconato di barita. Si trasforma questo sale in muconato di piombo, da cui si ottiene l'acido libero, mediante l'idrogeno solforato.

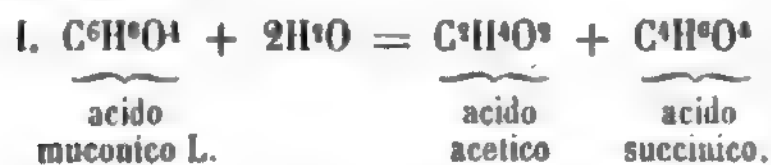
MUCONICO ACIDO (DI LIMPRICHT), $C^6H^4O^4$ (chim. gen.). — Limpricht ponendo in reazione l'ossido di argento umido con una soluzione calda dell'acido dibromoadipico da lui preparato, finché cessa la formazione di bromuro di argento, ottenne l'acido $C^6H^4O^4$, a cui diede il nome di acido muconico, chiamando acido idromuconico quello che fu scoperto e descritto da Bode.

Si filtra, si precipita l'argento disciolto valendosi dell'idrogeno solforato, si filtra di nuovo e si concentra in bagno maria.

Dal liquido concentrato a sufficienza l'acido cristallizza in grossi cristalli clinorombici, incolori, che si purificano compiutamente col ridiscioglierli nell'acqua bollente e ricristallizzarli.

È solubilissimo nell'acqua, nell'alcole e nell'etere; si fonde un poco al di sopra di 100° (Limpricht talvolta ne ottenne cristalli che si fusero a 125°); seguitando a scaldare maggiormente svolge anidride carbonica e soggiace a decomposizione profonda.

Col bromo reagisce lentissimamente quando è in soluzione acquosa; coll'acqua di barite si sdoppia negli acidi carbonico, acetico e succinico ed in un quarto acido incristallizzabile, della formola $C^5H^3O^3$; decomposizioni che si compiono a norma delle equazioni seguenti:



Muconati. — L'acido muconico di Limpricht è monobasico; quello di Bode è bibasico. I suoi sali sono per lo più solubili, talvolta cristallizzabili.

Il **muconato di soda** non cristallizza.

Il **muconato di ammoniaca** non precipita col solfato di rame; forma col nitrato di argento un precipitato bianco e caseoso, che annerisce in breve alla luce.

Il **muconato di barita** $(C^6H^4O^4)_2Ba$ è in cristalli mammellonari che ritengono ancora 4 molecole di acqua a 100° .

precipita carbonato di barita, mentre rimangono nel liquido bromuro e muconato di bario. La reazione si compie a seconda dell'equazione

MUCONICO (DICLORO-) ACIDO, $C^6H^2Cl^2O^4$ (chim. gen.). — Fu fatto conoscere da Bode e da Lié-Bodart. Per prepararlo si scalda dentro storta, a 120° , una mescolanza intima di 1 molecola di acido muconico e di 6 molecole di percloruro di fosforo. La mescolanza si fonde, e distilla ossicloruro di fosforo. Compiuta la reazione, si versa il residuo liquido, a gocce a gocce, in grande quantità di acqua, con che precipita l'acido dicloromuconico, che si raccoglie sopra feltro.

Si purifica sciogliendolo nel carbonato di soda, scorlando col carbone animale la soluzione, indi si precipita coll'acido cloridrico. Nell'acqua madre rimane una parte del prodotto insieme con acido solforico; si neutralizza con latte di calce, si filtra, si concentra il liquido in cui rimane dicloromuconato di calce, e poi si tratta con acido cloridrico. Ador osservò che si può accrescere la proporzione dell'acido dicloromuconico con aggiungere un poco di ossicloruro di fosforo nel principio della reazione.

L'acido dicloromuconico cristallizza in aghetti affilati, infusibili a 215° , solubilissimi nell'alcole, meno solubili nell'etere, solubili in 19 parti di acqua bollente, molto meno nell'acqua a 90° .

Dicloromuconati. — Sali cristallizzabili, una parte dei quali è solubile e l'altra è insolubile. Non si conoscono dicloromuconati acidi.

Dicloromuconato di ammoniaca. — Cristallizza in prismi; è meno solubile dei corrispondenti sali di potassa e di soda.

Dicloromuconato di barite. — Cristallizza da una soluzione satura e bollente in prismi dritti, rettangolari.

Dicloromuconato di calce. — Cristallizza per evaporazione spontanea in prismi agglomerati, che non hanno azione sulla luce polarizzata; stando a Lié-Bodart, si depone in grumi.

Dicloromuconato di zinco. — Precipitato cristallino e denso, solubile in 270 parti di acqua fredda, e quasi altrettanto nella bollente. Quando si fa bollire l'acido con acqua ed ossido di zinco, s'ingenera un sale basico insolubile.

Dicloromuconato di argento, $C^6H^2Cl^2O^4, Ag^2$. — Precipita tra il nitrato di argento e l'acido dicloromuconico, oppure il sale ammoniaco, e ciò quand'anche la soluzione sia diluitissima.

I dicloromuconati alcalini danno un precipitato rosso con il percloruro di ferro; una polvere cristallina di un verde pallido col solfato di rame; un precipitato bianco insolubile coi sali di piombo.

Etere dicloromuconico, $C^6H^2Cl^2O^4(C^2H^2)^2$. — Per ottenerlo si scioglie nell'alcole il cloruro di dicloromuconile. Cristallizza per evaporazione in lunghi prismi od in tavole (Wichelhaus). Stando a Bode, ha l'aspetto di sostanza oleosa, più densa dell'acqua.

La bibasicità dell'acido dicloromuconico fa credere che non si collega coll'acido muconico di Limpricht.

MUCONILE (DICLORO-), $C^6Cl^2H^2O^2, Cl^2$ (chim. gen.). — Il cloruro di dicloromuconile fu ottenuto da Wichelhaus scalando 1 molecola di acido mucico con 6 molecole di percloruro di fosforo, continuando la reazione fino a che la massima parte dell'ossicloruro di fosforo ingeneratosi sia passata per distillazione. Lasciando raffreddare si depongono cristalli, che si devono purificare facendoli sciogliere nel solfuro di carbonio anidro, filtrando fuori del contatto dell'aria umida, e raffreddando la soluzione.

Si ha in bei cristalli ottaedrici, con faccie terminali, probabilmente quadratici, i quali stando all'aria umida si fanno opachi, e che si decompongono in contatto dell'acqua in acido cloridrico ed in acido dicloromuconico, conforme all'equazione



Fatti reagire col carbonato di ammoniaca danno nascimento ad una polvere bianca ed insolubile, che si crede essere la dicloromucammide.

MUDESOSO ACIDO, $C^{12}H^{10}O^8?$ (chim. gen.). — Acido organico, il quale fu riscontrato in combinazione coll'allumina, in un minerale chiamato *pigotite*, che copre le pareti di certe caverne di granito in Cornovaglia.

La *pigotite* è bruna, riducibile in polvere gialliccia, insolubile nell'acqua e nell'alcole. Seccandola perde 27 per 100 di acqua; a calore più forte si decompone svolgendo prodotti empireumatici, e formando un residuo di allumina mista con materia carbonosa.

L'acido separato dall'allumina è bruno scuro, inalterabile all'aria, solubile nell'acqua. Combinato coll'ammoniaca dà nascimento ad un sale deliquescente e produce precipitati bruni coi sali metallici.

Trattato coll'acido nitrico si converte in *acido mudesico*, materia di colore bruno gialliccio e della formola $C^{12}H^{10}O^{16}$.

Si suppone che l'acido mudesoso derivi dall'alterazione di piante, e che in soluzione acquosa sciolga l'allumina del granito decomposto (Johnston).

MUFFE (chim. gen.). — Le muffe, le mucidinee, i microfiti in genere fino ad ora furono poco studiati in ordine alle loro funzioni fisiologiche, mentre si possiede qualche cognizione maggiore sulle loro trasformazioni morfologiche, in ispecie dopo le indagini microscopiche di Duval.

Raulin, rispetto alle mucidinee, cercò di conoscere quale l'influenza dei principii minerali sul loro

vegetare, e si restrinse in tale studio alla sola *aschophora nigrans*, pensando, non a torto, che quanto verrebbe osservando si possa estendere ad altri microfiti, se non in tutto, almeno in parte.

Vide pertanto che i principii minerali più utili sono il fosforo, il potassio, il magnesio, il solfo ed il manganese, qui distribuiti ordinatamente a seconda della rispettiva importanza; amminstrandoli in istato di fosfato di ammoniaca, di carbonato di potassa e di magnesio, di solfato di ammoniaca e di carbonato di manganese.

Un liquido che racchiuda le dette sostanze, tutte ad una volta, nota egli, darà nascimento a 20 gr. (per esempi-) della pianta; un altro, che ne differisca pel manco del manganese, non ne ingenererà che 5 grammi nel tempo medesimo; non introducendovi il solfo, la raccolta si ridurrà a 2 grammi; sopprimendo il magnesio od il potassio, ad 1 grammo; sopprimendo il fosforo, a $\frac{1}{2}$ grammo. La proporzione poi di questi elementi necessaria allo sviluppo della pianta è minima, cioè meno di 2 centesimi, ed occorre in meno ancora muovendo dal fosforo.

In appresso Raulin tentò di riconoscere se l'azoto libero sia assimilabile dalle mucidinee, operando anche in questo caso colla sola *aschophora nigrans*.

Facendo assorbire l'ossigeno coll'acido pirogallico, e l'acido carbonico colla potassa, dell'aria chiusa in cui aveva vegetato l'ascofora, non trovò diminuzione di volume per l'azoto libero; a cautela maggiore replicò la prova due volte in bianco, ed ebbe risultati uguali; d'onde conchiuse che quella mucidinea non ha virtù di fissare l'azoto atmosferico.

Boussingault in certe esperienze che fece sulla muffa crescente sul siero di latte, trovò, conforme all'annunciato di Raulin, che non successe fissazione di azoto libero; anzi fu supposto che le muffe dissipino una parte dell'azoto ricevuto come alimento dal terreno su cui crescono, per una proprietà bene accertata di esse, quella di svolgere ammoniaca; svolgimento che Selmi notò succedere tardo, quando forse cominciano a scomporsi.

Se adunque muffe e mucidinee non sono capaci di impadronirsi dell'azoto libero e di valersene per loro nutrimento, se sprigionano ammoniaca, come fu certificato, opererebbero come esaurienti gagliardi del terreno (rispetto ai principii azotati contenuti), nè risepellendovele per una specie di sovescio si avrebbe vantaggio per questo rispetto.

Tuttavolta, in opposizione di ciò che fu affermato da Raulin e da Boussingault stanno esperienze di Jodine, il quale nel 1862 diede notizia all'Accademia delle scienze di Parigi di avere verificato che certe mucidinee fissano realmente l'azoto libero; esperienze che furono eseguite in modo somigliante a quanto aveva operato il primo; altre di Hallier, (nella Memoria, *I Parassiti nelle malattie d'infe-*

zione), che si esprime coi termini seguenti: lo potei confermare tali ricerche pratiche (di Jodine), secondo un metodo poco diverso; se non che manchiamo di un numero abbastanza copioso di determinazioni quantitative esatte, per doversi reputare le indagini di Jodine e le mie, come indubitabili.

F. E. Duval nelle *Tesi sui fermenti organizzati* descrisse un'esperienza, la quale parrebbe tornare in conferma dalle osservazioni testè annunciate.

In palloncino di vetro versò 24 c. c. di acqua zuccherata, con aggiuntivi 15 centigrammi di tartrato acido di ammoniaca e 15 centigr. di sale di fosforo, e poi v'introdusse frammenti verdognoli di *palmella cruenta*. Chiuse il recipiente con tappo di gomma elastica portante un cannello che pescava in bagno di mercurio, sboccando sotto campanella piena dello stesso metallo.

Scorsi sei giorni, vide sprigionarsi gallozzoline gaseose dal seno della *palmella* modificata, e nel settimo, essendo la fermentazione fattasi più attiva, poté raccogliere 8 c. c. di gas, di cui 2,5 furono assorbiti dalla potassa, 2 dall'acido pirogallico, restandone 3,5 di un gas non assorbibile, che ritenne essere azoto.

Col seguitare della fermentazione l'acido carbonico andò crescendo, l'ossigeno diminuendo, mentre l'azoto scomparve quasi per intero. Nel decimo giorno e nei seguenti il gas componevasi di $\frac{1}{10}$ di acido carbonico, assorbibile dalla potassa, e così continuò per altri 12 giorni. Non dice di avere esaminato quale la natura del gas assorbito, che pure venne riscontrando sempre in mescolanza coll'acido carbonico; come neppure accenna se il pallone fosse pieno o del tutto od in parte, sebbene si argomenti che contenesse aria, poichè in altre esperienze precedenti avverte che operò in campanelle empite a tre quarti del liquido in cui pose alcune mucidinee ad svilupparsi, e che in maniera somigliante tappò con turacciolo di gomma elastica portante un cannello di sviluppo, con cui raccolse il gas sviluppatosi, che fu in massima parte acido carbonico.

Lo scomparire successivo dell'azoto, fino quasi al totale, sarebbe argomento in favore di ciò che videro Jodine ed Hallier.

Fr. Selmi nel 1871 cominciò una serie d'indagini coll'intento di certificarsi se le muffe fissano o no l'azoto dall'aria, condottovi da un fatto pratico riferitogli dall'Ercolani, che cioè i lupini ammaccati, sepolti sotto la terra lavorata in modo da convertirsi in una specie di ampia macchia nera, manifestano un grande potere fertilizzante. Egli sospettò, a tale racconto, che in detto caso formassero una muffaia, d'onde la forza nutritiva per le piante ivi crescenti, sapendosi come i funghi siano ricchi di azoto, ed arguendo che le muffe e così i funghi nel loro sviluppo ricevano in parte l'azoto ad essi occorrenti dall'atmo-

sfera per via diretta. Per risolvere la questione se realmente succedesse una fissazione diretta dell'azoto libero sulle muffe, seminò spore su amido di frumento, in cui aveva già determinato quanto l'azoto contenutovi in istato di combinazione, lasciò che l'ammuffimento si svolgesse ed avesse compimento, tanto all'aria libera, quanto in aria spoglia precedentemente di quel tanto di ammoniaca che vi si potesse trovare, e riscontrò un aumento notevole di tale elemento fra le muffe e l'amido faciente da terreno (*Osservazioni sull'idrogeno nascente dalle muffe*), onde concluse che doveva esserne avvenuta la fissazione.

Se non che, per deficienza di mezzi appropriati, avendo un laboratorio troppo male provvisto, fu costretto ad intralasciarle; nè avrebbe mai pensato di renderle di pubblica ragione, se non fosse gli occorso, quattr'anni dopo, di esservi spinto dalle eccitazioni benevole del prof. Sestini, che gli fecero forza e ne vinsero le ripugnanze. Il ripugnare a talé pubblicazione gli nasceva dalla considerazione, che in argomento sì delicato, e sussistendo divergenze di risultati tra chimici diversi, tornava più che mai indispensabile di toglierle dal silenzio solo allorquando fossero state sì moltiplicate, sì ripetute con ogni possibile diligenza, da togliere qualsivoglia dubbio sulla loro piena credibilità.

Ma non potendo ripigiarle neppure più recentemente con apparecchi e cautele quali reputava convenienti, si volse ad esplorazioni di altra maniera, e pur conducenti al medesimo fine, di riconfermare cioè quello che in precedenza aveva osservato, e si valse all'uopo di altre osservazioni proprie sulle muffe, di cui diede cenno in quest'Opera medesima, nel vol. I, e precisamente nell'articolo ACQUE STAGNANTI.

Ivi riferì come le muffe in contatto del solfo sprigionino acido solfidrico; come certi liquidi fermentanti facciano l'ugual cosa; d'onde era facile desumerne che nel loro vegetare svolgono idrogeno libero. Ora, se l'idrogeno si sviluppa, deve pure essere nell'atto di esalare in quella condizione che chiamasi nascente, ed in tale stato, incontrandosi nell'aria in contatto immediato, non deve poter agire sull'azoto di essa, ed ingenerarne ammoniaca? Da tutti si sa che la ruggine di ferro contiene ammoniaca, e se ne attribuisce la genesi all'idrogeno nascente, il quale si svolge durante l'ossidazione del metallo; perchè dovrebbe negare che non succeda uguale effetto dall'idrogeno che si sprigiona dalle muffe? Sul proposito della formazione di ammoniaca tra idrogeno nascente ed azoto, Lewis e Gilbert avvertirono che, sebbene fosse supposto un tale ingenerarsi, e si effettui veramente in certi casi, nondimeno rimane il dubbio se avvenga tra l'idrogeno esalato dalle materie organiche in decomposizione e l'azoto dall'atmosfera.

Comunque sia, facendo ritorno alle muffe, provato che si abbia che danno origine ad idrogeno nascente, sembra più probabile l'affermativa della negativa, non trovandosi ragione che si rifiuti all'idrogeno prodotto in tale circostanza quella proprietà che si riconosce pel medesimo svolto da qualche reazione chimica.

Selmi dimostrò che le muffe nel loro pieno vegetare espellono idrogeno, da una sequela di esperienze, che riassumiamo in breve:

1° Quasi voglia muffa, comunque la natura del terreno su cui vegeta, e comunque la reazione, acida, alcalina o neutra, posta in contatto del solfo in polvere, dà origine a idrogeno solforato; la manifestazione del quale per l'oidio è rapidissima, onde si svela dopo 10 minuti di contatto; per altre muffe è alquanto più lenta, cioè di 15 a 20 a 40 minuti, ed a più ore.

2° In quel modo che le muffe danno origine a idrogeno col solfo in polvere, lo fanno anche con certi solfuri metallici; ad esempio il pentasolfuro di antimonio.

3° Spolverate di arsenico metallico porfirizzato, ingenerano un composto volatile di arsenico, probabilmente un'arsina.

4° Sembra pure che intacchino gli ipofosfiti, svolgendone odore agliaceo.

5° Spolverate di nitro polverizzato, ne operano dapprima la riduzione in nitrito, indi in ammoniaca, con formazione di composti alcalini ed ammoniacali colla sostanza organica del terreno.

Se l'idrogeno che va esalando dalle muffe reagisce col solfo, solfuri, arsenico e nitrati, perchè rimarrà inerte coll'azoto, verso il quale è pur conosciuto che può operare?

Anche i funghi freschi in contatto del solfo svolgono H^2S : la reazione è immediata, dopo sparso il solfo, si sente subito all'olfatto l'odore di acido solfidrico, e la carta di piombo è imbrunita in meno di un minuto.

Ma oltre le muffe, Fr. Selmi osservò che devono sprigionare idrogeno il legno fosforescente, l'impuridito o marcito (quello cioè che diviene friabile ed accensibile com'esca stando in luogo umido), il terriccio da fiori, le piante verdi quando ingiallirono, la buina fresca, cioè raccolta nell'atto stesso, certi liquidi in fermentazione (mosto di uva e latte), la carne, l'albume, il sangue durante il loro alterarsi, poichè tutte tali sostanze forniscono idrogeno solforato in contatto del solfo. Insomma può dirsi che l'idrogeno si svolge ogniqualvolta una materia organica soggiace ad una di quelle maniere di decomposizione che diconsi per fermentazione o per putrefazione. E siccome ciò suole avvenire per opera di microfiti o di infusorii, così non pare irragionevole la domanda, se non prenda nascimento appunto da

quelle esilissime pianticole o tenuissimi animali che sono la causa movente del risolversi della materia organica in vari prodotti di sdoppiamento o di scomposizione. Oramai, tranne i casi non numerosi delle fermentazioni per influsso di fermenti non organizzati, ogni altra fermentazione, imputrida o putrida, è suscitata da esseri viventi microscopici, o microzimi o microfiti, come le progredienti osservazioni dei micrografi vanno scoprendo, e l'idrogeno che si svela negli stadii diversi di tali alterazioni può essere funzione degli esseri stessi. Ciò congetturando, non s'intende di escludere il fatto in cui idrogeno si svolga eziandio, come si svolge, dagli elementi della stessa materia organica nel tempo in cui si guasta.

Essendo adunque così molteplici e così svariati i casi nei quali avviene sviluppo d'idrogeno nascente, concesso pure che si dimostri impotente alla fissazione potente dell'azoto, deve nondimeno agire con efficacia considerevole nel favorire per via indiretta l'assimilabilità dell'azoto stesso, e di altri principii necessari alla vegetazione. I nitrati essendo da esso convertiti in nitriti e poscia in ammoniaca od in composti azotici, divengono, per la potenza riduttrice di esso, propizii alla nutrizione delle piante, assai più che nello stato loro normale; sia che facciano parte degli elementi del terreno, o siano somministrati dalle piogge, o in forma d'ingrasso, oppure ingenerati, come vuole il Deherain, tra l'azoto e le materie del letame per ossidazione diretta dell'azoto atmosferico. Deherain di fatto comunicò alla Società chimica di Parigi (tornata del 3 novembre 1871) alcune sue esperienze, che è prezzo dell'opera qui trascrivere:

« Se, disse egli, la proporzione dell'azoto contenuto nel terreno non si esaurisca, se i fenomeni meteorologici non bastano per restituire al terreno stesso quello che fu sottratto dalle piante; tale restituzione deve succedere per mezzo dell'atmosfera, il cui azoto si combina coll'ossigeno. Si sa (continua) che l'idrogeno abbruciando all'aria, provoca l'ossidazione di una certa quantità di azoto che si converte in acido nitrico; la porosità in certe condizioni agevola tale ossidazione..., come quella del mattone pesto, perchè contiene sostanze ossidate incompiutamente, ed il cui maggiore ossidarsi trae anche l'azoto coll'ossidazione; e la terra coltivata è in tali condizioni ». Per dimostrare vero il supposto, Deherain prese materia nera della terra coltivata, sciolta nella potassa, umido di legno vecchio, la materia nera del sugo di letame con ammoniaca o potassa, ed anche glucoso con ammoniaca, e chiuse ciascuna mescolanza in pallone con atmosfera composta di volumi uguali di ossigeno e di azoto, mantenendole ad una certa temperatura in bagno maria, e ne ottenne l'assorbimento totale dell'ossigeno, ed il parziale dell'azoto. « Tale, soggiunge poi, è l'azione che esercita il letame, cioè converte azoto libero in

acido nitrico, il quale poi è riconvertito in ammoniaca dall'azione riducente della materia organica, onde vale non solo per l'azoto che contiene naturalmente, ma eziandio per quello che può assorbire.

Posteriormente, il detto chimico nel 1873 (*Bull. Soc. Chim.*, tom. xix, pag. 339) riconfermò con nuove esperienze quanto aveva annunziato due anni innanzi, dimostrando che l'azoto può essere assorbito direttamente da una mescolanza di glucoso e di acido ulmico con un alcali, con formazione di ammoniaca, la quale unendosi colle materie carbonose aveva ingenerato taluno dei composti azotati scoperti da Paolo Thenard. Ripetendo le prove con umore del legno vecchio, con segatura di legno, legno infracidito, glucoso misto con calce, con potassa, ecc. in recipienti chiusi, contenenti aria, riconfermò il fatto dell'assorbimento dell'azoto, in particolare dal legno infracidito e dall'umore, mentre pur anco l'ossigeno era scomparso con sviluppo di acido carbonico.

Riflettendo poscia il Deherain che l'ammoniaca deve derivare dall'idrogeno nascente svoltosi dalle materie con cui sperimentava, e che l'idrogeno mentre tende a combinarsi coll'azoto, deve farlo anche meglio coll'ossigeno, pensò di sperimentare coll'azoto puro sul glucoso alcalino, ed ebbe di fatto la formazione d'una materia azotata organica.

Queste osservazioni mentre provano che le materie organiche capaci di svolgere idrogeno nascente fissano l'azoto, servono pur anco a certificare che il Jodine, l'Hallicr, il Duval e Fr. Selmi non s'ingannarono quando o videro che succede diminuzione di azoto nell'aria in contatto delle mucidinee, od avvertirono che le muffe coltivate in terreno appropriato fanno crescere la proporzione dell'azoto fisso, dovendolo ritrarre necessariamente dall'aria. Ora, sapendosi dalle indagini del Selmi che non solo le muffe, ma il terriccio, il legno infracidito, e molte altre materie organiche in istato di decomposizione svolgono idrogeno, come lo dimostra la proprietà da esse posseduta d'ingenerare idrogeno solforato in contatto del solfo, ne segue che devonsi riputare come altrettanti agenti di ammonificazione. Come poi l'idrogeno libero si svolga nei casi in cui non appaiono muffe, almeno in proporzioni abbastanza sensibili, può forse congetturarsi dal fatto, che trovandosi in istato di combustione lenta, mentre cedono il carbonio all'ossigeno circostante, sprigionano una parte d'idrogeno libero (operando l'ossigeno di preferenza sul carbonio), il quale opera immediatamente coll'azoto. Con ciò rimane assicurato che favorendo lo svolgimento delle muffe, sorgente perenne d'idrogeno, si verrebbe ad accrescere il potere fertilizzante delle materie concimanti, come senza fallo apparisce dalle osservazioni pratiche che l'Ercolani citò in una sua Memoria letta nell'anno scorso alla Società agraria di Bologna, e come fu anche confermato da

un fatto recentissimo che venne in cognizione dello stesso Ercolani. Essendo stato trascurato in luogo umido ed oscuro un misto di polvere di panello di semi oleiferi e di terra, se n'ebbe una muffa vastissima, potendosi dire che ciascuna particella del misto era involta dalla muffa; data per concime, produsse effetti ragguardevoli.

Posta l'efficacia riduttrice delle muffe e dei microfiti in genere, è chiaro che non solo debbono agire utilmente trasformando i nitrati in nitriti e poscia in ammoniaca, d'onde la genesi dei composti fumici di Paolo Thenard, ma debbono pur anco operare colla stessa influenza sui solfati alcalini e terrosi, convertendoli in solfuri; e siccome dal terriccio e dalla decomposizione delle materie vegetali sprigionasi acido carbonico, devono nascerne carbonati delle basi dei solfati, e svolgimento d'acido solfidrico. E per questa maniera l'azoto (dai nitrati), il solfo (dai solfati), le basi minerali (dai carbonati) diventando più facilmente assimilabili, e nella condizione nascente, potranno con maggiore agevolezza essere succhiati in soluzione dalle radici, e contribuire alla nutrizione delle piante.

È presumibile che tenendo conto in avvenire dell'azione dell'idrogeno nascente nel fatto della concimazione, si riuscirà a risultati di assai maggiore importanza di quanto potrebbesi immaginare al presente.

Ma è probabile che non solo si sprigiona idrogeno puro nei casi citati, e che sia misto con qualche idrocarburo gassoso, e che però il fenomeno non torni tanto semplice quanto parrebbe emergere per ora.

Di fatto il Selmi opina che tra muffe ed arsenico s'ingeneri piuttosto un'arsina che idrogeno arsenicato; forse l'idrogeno solforato tra solfo e muffe, si accompagna d'idrosolfocarburi; e se ciò si avvera, forse anche l'ammoniaca che esalano le muffe è mista con qualche ammina volatile, come sarebbe la metilammina.

Circa ad altri fenomeni della vita delle muffe, Hallicr rammenta la secrezione di acqua che vi si osserva: da prima la maggior parte di esse, comprese anche le più elevate forme di funghi, segregano acqua dalla cima degli ifi, ovvero dalla superficie esterna del corpo, mentre ne secernono pure da un substrato, come sarebbe l'amido; acqua la quale deriva in parte dall'atmosfera, ma in parte sicuramente dal substrato stesso come prodotto di decomposizione. Nello evaporare di essa rimangono spesse volte dei residui fissi, specialmente cristalli di ossalato di calce, i quali si concretano per lo più in sulla superficie del fungo, e rare volte nell'interno delle cellule. Nelle muffe ed altri funghi di piccola mole l'Hallicr notò pur anco che si vanno accumulando sostanze grasse. Goccioline di olio, seguita

egli, appaiono frequentemente nel loro plasma ovvero nel sugo cellulare; probabilmente ciascuna specie ne contiene, e parecchi sono in istato di riceverne gli elementi dal terreno su cui crescono, ricco di carburi d'idrogeno; non essendo però chiaro come producano la materia grassa all'esterno o nell'interno delle loro cellule. La formazione di tale materia si suppone che sia ad iscopo di fornire nutrimento di riserva a quelle crittogame: nel che si ha una funzione come negli animali.

Non contengono né clorofilla, né amido; poco o nulla si giovano degli influssi della luce; non iscompongono l'acido carbonico sprigionandone ossigeno; vivono a scapito di altre sostanze organiche, di cui possono unicamente trarre partito per la loro nutrizione insieme con alcuni principii minerali indispensabili, come verificò il Raulin; assorbono ossigeno dall'atmosfera, svolgendo acido carbonico.

Circa alla composizione chimica, questo sappiamo, che contengono azoto in proporzione assai maggiore

Tellurio.....	53,30	48,40
Antimonio.....	2,50	8,42
Oro.....	24,89	28,98
Argento.....	14,68	10,69
Piombo.....	2,50	3,51
	100,00	100,00

Altri rinvennero piccole e variabili quantità di solfo unitamente ai metalli suddetti, onde questa specie fu considerata quale un solfuro.

MULLICILE (chim. min.). Vedi **VIVIANITE**.

MUNGISTA RUBIA (chim. gen.). — Pianta che fu pure detta *robbia dell'India*. È coltivatissima nell'India inglese, usandosi colà la radice per tingere in quei colori per cui si usa la robbia comune. Contiene materie coloranti analoghe, non uguali a quelle della robbia, e di fatto Stenhouse ne ottenne non alizarina, ma una sostanza tintoria formata di purpurino e di un corpo colorante detto *mungistina* (vedi). Le tinte a cui dà nascimento sono più rosse di quelle della robbia, ma meno durevoli.

Runge esaminò nel 1835 quale sia il potere colorante della mungista, ed annunziò di averne estratto tanto di materia colorante quanto all'incirca se ne ottiene dalla robbia comune; se non che, fattane esperienza nelle tintorie inglesi e tedesche, si riconobbe che aveva esagerato, e pel potere colorante è al di sotto della vera robbia. Circa al quantitativo di materia colorante del mungista, si può dire che uguaglia quello della robbia migliore; se non che la garanzina che se ne prepara ha un potere tintorio metà meno forte di quello della buona robbia di Napoli, ebbene da questa si ottenga da circa 30 a 32 per 100 di essa garanzina, mentre dalla mungista Illegins di Manchester n'ebbe da 52 a 55 per 100.

che nelle fanerogame, onde anche per questo lato si accostano agli animali.

MUGHETTO (chim. gen.). Vedi **CONVALLARIA**, vol. v, pag. 82.

MULLERINA (sin. *Silvanite*, *Tellurio grigio*, *Oro grigio giallastro*, *Cottonera*) (chim. min.). — Minerale di composizione complessa, come lo dimostrano le seguenti analisi: ha un color bianco giallastro o grigiastro; il suo peso specifico è = 9,22...10,6; la durezza = 2,5. Cristallizza in prismi trimetrici di 105°, 30' e 74°, 30'. Riscaldato sul carbone fonde, e se viene ricoperto da ossido di piombo, si riduce in un globo metallico giallastro. Si trova ordinariamente sul quarzo e proviene dalla miniera di Naygag in Transilvania. Questo minerale è importante per la copia di metalli preziosi che contiene, ma si ritrova in quantità pressoché insignificanti per costituire una specie d'interesse industriale.

Petz ha ottenuto i seguenti risultati analitici da cinque esemplari provenienti da Naygag:

51,52	44,51	49,96
5,75	8,54	3,82
27,10	25,31	29,62
7,47	10,43	2,78
8,16	11,21	13,82
100,00	100,00	100,00

La inferiorità della mungista come materia colorante deriva (stando a Stenhouse) da ciò che vi si riscontrano due principii comparativamente di debole facoltà tintoria, la porporina e la mungistina, l'ultima delle quali è utile solo in tenui proporzioni, mentre quando contribuisce in copia a colorare, torna svantaggiosa. Da ciò consegue che separando dalla garanzina della mungista una certa quantità di mungistina mediante l'acqua bollente, si ottengono lacche più belle coi mordenti alluminosi.

MUNGISTINA, $C^8H^6O^3$ (chim. gen.). — Materia colorante, di tinta aranciata, contenuta, insieme colla purpurina, nel *mungeet*, o *rubia mungista*, o robbia delle Indie occidentali. Fu studiata da Stenhouse, il quale diede il modo seguente per prepararla:

Si riduce la mungista in polvere fina, e per ogni chilogrammo si fa bollire per quattro a cinque ore in 16 litri di acqua con due chilogrammi di solfato di allumina, ripetendo l'operazione per due o tre volte. Se ne ottiene un liquido rosso, che si passa e si sprema per pannolino finché è caldo; si satura con acido cloridrico il liquido feltrato e chiaro, finché si forma precipitato rosso di mattoni, il quale cresce di quantità per circa dodici ore, allorquando si lascia a sé. Si raccoglie il precipitato su feltro di tela, si lava con acqua fredda finché sia tolta la massima parte dell'acido, poi si secca, si polverizza, si fa digerire in recipiente chiuso con solfuro

di carbonio bollente, il quale discioglie i principii coloranti e cristallizzabili della mungista, e lascia indisciolta una proporzione considerevole di materie resinose di colore scuro. Si recupera per distillazione l'eccedenza del solfuro di carbonio, con che rimane un estratto composto principalmente di una mescolanza di mungistina e di purpurina, che si tratta replicatamente con discreta quantità di acqua bollente, e si feltra; il liquido chiaro e giallo che ne risulta è una soluzione di mungistina, mentre quasi tutta la purpurina rimane sul feltro.

S'inacidula il liquido con un poco di acido cloridrico e di acido solforico, con che la mungistina si depone in grossi fiocchi di colore giallo, che si raccolgono su feltro e si lavano lievemente con acqua fredda, si sottopongono a spremitura, si ridisciolgono nell'alcole bollente reso acidulo con acido cloridrico, affine di separarne l'allumina che le aderisce. Si distilla la soluzione alcolica, sino a raccogliere $\frac{3}{4}$ del liquido, dopo di che la mungistina si depone dal liquido rimasto nella storta. Si purifica facendola ridisciogliere nell'alcole, e procedendo come si disse.

Si può eziandio estrarre direttamente la mungistina dalla mungista valendosi dell'acqua bollente, acidulando coll'acido cloridrico il liquido rosso bruno dopo averlo feltrato, con che fornisce un precipitato che poi si tratta come fu esposto di sopra; se non che dal processo precedente si ottiene un prodotto più puro.

Si può anche estrarre la mungistina col mezzo di una soluzione bollente di allume in cambio del solfato di allumina; ma questo sale torna più acconcio, perchè l'allume tende a cristallizzare ed impedisce la filtrazione del liquido.

Non potrebbesi applicare alla mungista il processo dell'acido solforoso, immaginato da Kopp per l'estrazione delle materie coloranti della robbia, come fu riconosciuto sperimentalmente.

La mungistina cristallizza dall'alcole in isquamette di color giallo dorato e di grande splendidezza, solubili scarsamente nell'acqua fredda, assai meglio nella calda, formando una soluzione gialla di un giallo chiaro, d'onde si depone in fiocchi durante il raffreddamento. Si scioglie poco nell'alcole freddo, facilmente nel bollente, da cui l'acqua non la precipita. Si scioglie in rosso chiaro nella soluzione acquosa di carbonato di soda; in rosso con lieve pendenza al bruno nell'ammoniaca; in rosso cremisi, ricco, nella soda caustica.

Per taluna delle sue proprietà somiglia da vicino alla rubiacina, dalla quale differisce tuttavia, stando alle osservazioni di Stokes, per essere più solubile nell'acqua, e per le proprietà ottiche della soluzione nel carbonato di soda. La soluzione della mungistina quando è diluita ha colore rosso che pende all'arancio, mentre quella della rubiacina è di un

rosso vinoso di claretto. Ambedue manifestano un solo ed unico minimo di luce nello spettro, se non che per la rubiacina il minimo si stende dalla riga D alla riga F; mentre per la mungistina comincia oltre la riga D e termina più lontano d'assai della riga F. Inoltre la soluzione eterea della mungistina possiede una fluorescenza di un giallo verdognolo; mentre la rubiacina è di fluorescenza di un giallo arancio.

La mungistina si dimostra più facilmente sublimabile in confronto dell'alizarina e della porporina, ed il sublimato ha l'aspetto di squamette di un giallo dorato, che sono di sostanza indecomposta. Né quella che fu sublimata, e neppure quella che fu cristallizzata dall'alcole e poi seccata nel vuoto, perdono di peso a 100°. Se si scalda in piccola campanella, con diligenza, fonde e poi cristallizza nel raffreddare. Messa su lamina di platino e posta sulla fiamma, si accende con facilità, e arde senza che ne rimanga quasi residuo fisso.

Si scioglie nell'acido solforico freddo, e forma un liquido di colore arancio chiaro, che si può scaldare fino a poca distanza dal punto d'ebollizione, senza annerimento e sviluppo di acido solforoso; diluendo dopo con acqua si depungono fiocchi gialli di mungistina, che sembra non avere sofferto alterazione. Digerendola con acido nitrico mediocrementemente concentrato si converte, come fanno la purpurina e l'alizarina, in acido itlico $C^{11}H^{10}O^4$ ed in piccola quantità di acido ossalico.

Quando si aggiunge acqua di bromo ad una soluzione concentrata di essa, si ha un precipitato fioccoso, di colore pallido, che sciolto nell'alcole caldo depone cristallini a ciuffi; probabilmente di un prodotto di sostituzione.

Sciolta nell'ammoniaca ed esposta all'aria in luogo tiepido, si decompone gradatamente ma in maniera perfetta; per la maggior parte si trasforma in una sostanza bruna, amorfa, umica, insolubile nell'ammoniaca; pel rimanente è convertita in una materia colorante, non cristallizzabile, somigliante alla purpurina, capace di tingere la seta non mordanzata in arancio bruno.

Tanto la soluzione alcolica, quanto l'acquosa, bollite coll'allumina, danno nascimento ad una bella lacca, di colore arancio chiaro; la mungistina rimane così precipitata quasi per intero. La lacca si scioglie totalmente nella soda caustica formando un liquido di un bel rosso cremisino.

Coll'acqua di barita la soluzione di mungistina precipita in giallo; coll'acetato di rame forma un precipitato bruno, lievemente solubile nell'acido acetico.

Allorché si aggiunge acetato di piombo alla soluzione acquosa od alcolica di mungistina si ottiene un precipitato di un cremisi chiaro, che lavato coll'alcole e seccato nel vuoto, contiene 34,8 per 100

di carbonio; 1,9 d'idrogeno; 48,5 di ossido di piombo; numeri dai quali Stenhouse dedusse la formula $5(\text{C}^2\text{H}^5\text{O}^3)^2\text{Pb} + \text{PbO}$; composto analogo a quello che Wolff e Strecker ebbero della purpurina, e la cui formula è $5(\text{C}^2\text{H}^5\text{O}^3)^2\text{Pb} + \text{PbO}$.

Paragonando la mungistina colla purpurina e coll'alizarina, si vede che differisce dalla prima per un atomo di carbonio di più, e dalla seconda per due atomi in più dello stesso:

Mungistina $\text{C}^8\text{H}^4\text{O}^3$

Purporina $\text{C}^6\text{H}^2\text{O}^3$

Alizarina $\text{C}^{10}\text{H}^6\text{O}^3$.

MUNGISTINA (*chim. tecn.*). — La mungista e la mungistina si usano per tingere le stoffe, a somiglianza di quanto si fa colla robbia e colla garanzina. La mungista in istato secco è quasi tanto ricca di materia colorante quanto lo è la robbia di Avignone, se non che contiene molto di parti gialle ed acide, e non si può ritrarne colori solidi. Il rosso quando è inolito ed avvivato, sebbene appaia molto nutrito in sul principio, sbiadisce in breve tempo e si distrugge alla luce solare.

La mungistina tinge di arancio chiaro le stoffe mordanzate coll'allumina, ed in bruno-porpora quelle che furono mordanzate coi sali di ferro. Nei tessuti preparati pel rosso di Adrianopoli si ottiene un arancio cupo. La garanzina ottenuta dalla mungista fornisce colori più vivaci, ma meno solidi di quelli della robbia comune.

MURCHISONITE (*chim. miner.*). Vedi ORTOSE.

MURESSANA (*chim. gen.*). — Composto che deriva dalla muresside, e sulla composizione del quale si è peranco nell'incertezza. Fu scoperta da Proust, il quale le diede il nome di *acido purpurico*; Laurent la chiamò *dialurammide*. Kodweiss le attribuì la formula $\text{C}^6\text{H}^2\text{Az}^4\text{O}^6$, che fu accettata da Liebig e Woehler. Gerhardt, riguardando la muressana come identica colla dialurammide, le assegnò la composizione $\text{C}^4\text{H}^5\text{Az}^3\text{O}^5$, che parve giusta a Beilstein; mentre Gmelin e Laurent le diedero l'altra $\text{C}^5\text{H}^7\text{Az}^3\text{O}^4$.

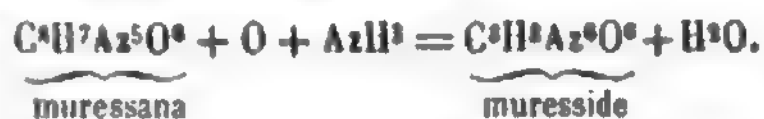
Si forma dall'azione degli acidi gagliardi, dell'idrogeno solforato e della potassa sulla muresside, e si prepara aggiungendo acido solforico od acido cloridrico ad una soluzione bollente della muresside nella potassa; s'ingenera un precipitato cristallino, che si purifica facendolo disciogliere nell'acido solforico concentrato, e indi riprecipitandolo col mezzo dell'acqua. Si può anche farlo ridisciogliere nella potassa e indi recuperarlo con un acido.

È una polvere cristallina, bianca, lucente, insipida, neutra alla carta di tornasole, insolubile nell'acqua, nell'alcole, nell'etere, nell'acido solforico diluito e negli acidi cloridrico, solforico, acetico, tartarico e citrico. Quando si tiene esposta all'aria con afflusso ammoniacale passa al color rosso. Si scioglie negli

alcali, e le soluzioni alcaline si mantengono incolore, purchè non intervenga l'aria atmosferica.

Per distillazione secca si decompone in parecchi prodotti, tra cui l'acido cianico. È decomposta dall'acqua di cloro mentre la discioglie. Coll'acido nitrico concentrato a caldo reagisce e si scioglie; svolgesi acido carbonico con effervescenza e vapori nitrosi; evaporando il liquido si ha un residuo che Kodweiss credette formato di ossalato di muressana. Scaldata coll'acido solforico concentrato sviluppa acido carbonico ed azoto, mentre si ha un liquido bruno, non precipitabile dall'acqua e che contiene ammoniaca.

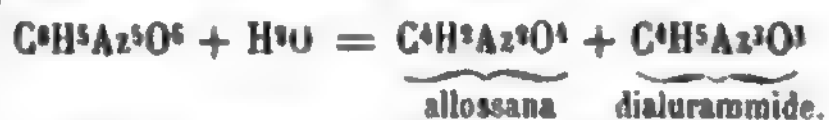
Sciolta nell'ammoniaca, purchè l'aria non intervenga, rimane scolorita come fa cogli altri alcali; ma se l'aria concorre, passa al porpora e si ottengono per evaporazione cristalli di muresside. La reazione succede conforme all'equazione



Se la soluzione porporina è tenuta in contatto coll'ossigeno, si va scolorando e ingenera ossalurato di ammoniaca.

Sembra che la muressana possa combinarsi cogli acidi, date certe condizioni. Vedemmo già che può fornire ossalato di essa, quando si fa reagire coll'acido nitrico e si scompone in parte, onde l'acido ossalico s'incontra nascente con una parte della medesima, non decomposta. Il quale ossalato si produce eziandio mescindola con acido ossalico a cui si aggiunse un poco di acido nitrico.

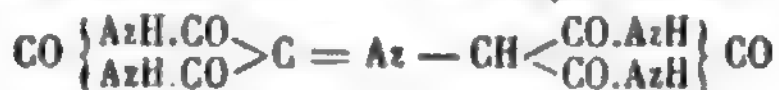
MURESSIDE, $\text{C}^4\text{H}^2\text{Az}^5\text{O}^6$ (*chim. gen.*). — La maggior parte dei prodotti derivati dall'acido urico danno questa sostanza quando si trattano con ammoniaca. Fu scoperta da Scheele, e nel 1818 Prout, che l'ottenne dall'allossana coll'ammoniaca, la denominò *acido purpurico*. Dobbiamo a Liebig e Wöhler delle importanti ricerche intorno questa sostanza. La sua vera formula fu data da Gerhardt, e confermata in seguito da molti chimici e specialmente da Beilstein. Liebig e Wöhler diedero alla muresside la formula $\text{C}^6\text{H}^6\text{Az}^5\text{O}^4$; Fritzsche la rappresentò con $\text{C}^4\text{H}^2\text{Az}^5\text{O}^6$; Kodweis colla formula $\text{C}^5\text{H}^4\text{Az}^4\text{O}^4$; finalmente Gerhardt, confrontando le analisi di questi chimici, stabilì la formula $\text{C}^4\text{H}^2\text{Az}^5\text{O}^6$. Si considera la muresside come il *sale acido d'ammonio* di un composto non ancora isolato e detto *acido purpurico* $= \text{C}^2\text{H}^2\text{Az}^3\text{O}^6$, quindi la muresside sarebbe $= \text{C}^4\text{H}^2(\text{AzH}^3)\text{Az}^3\text{O}^6$. Quando si tenta di mettere in libertà l'acido purpurico con un acido, esso si decompone in dialurammide ed allossana:



Anche la muresside, per l'azione degli acidi, si decompone in dialurammide ed allossana:



Secondo alcuni, l'acido purpurico da cui si suppone derivata la muresside avrebbe per formola:



cioè derivante da una molecola di allossana



ed una di dialurammide



con eliminazione d'una molecola d'acqua.

Si ottiene la muresside scaldando a 100° l'allossantina secca con ammoniaca:



Si forma anche se si fa agire l'ammoniaca o il carbonato d'ammonio sopra una soluzione calda di allossantina, o sopra una soluzione d'allossana, o sui prodotti d'ossidazione ottenuti dall'acido urico coll'acido nitrico.

Si forma ossidando la dialurammide con ossido di argento o con ossido di mercurio (Beilstein):



Se ad una soluzione ammoniacale di dialurammide si aggiunge una soluzione d'allossana, la miscela si colora in porpora intenso e si depongono dei cristalli di muresside:



Per preparare la muresside Beilstein riscalda per lungo tempo all'ebollizione una miscela di 5 p. di dialurammide con 3 parti di ossido di mercurio ed acqua; filtra la soluzione bollente e separa i cristalli di muresside depositi per raffreddamento. Liebig e Wöhler sciolgono 4 p. d'allossantina in 7 p. di soluzione d'allossana in 240 p. d'acqua; scaldano all'ebollizione e scompongono la soluzione con carbonato d'ammonio.

La preparazione della muresside è un'operazione difficile; industrialmente si prepara nel modo seguente: si satura con ammoniaca una soluzione d'allossana a 30° B., avendo cura di aggiungere l'ammoniaca a poco a poco, e di aspettare ogni volta che il liquido sia diventato acido. Quando è completa la saturazione, che esige circa 30 per 100 in volume, si scalda. La soluzione arrossa prontamente e diviene d'un magnifico porpora. Per raffreddamento la muresside si separa in cristalli. Köchlin ottiene la muresside cristallizzata versando l'acido urico direttamente nell'acido nitrico, trattando la soluzione con una quantità conveniente d'ammoniaca, e scaldando a 60°.

In generale è dal guano del Perù, sostanza ricca in acido urico, che si estrae la muresside per la tin-

tura; si tratta il guano con nitrico e lo si secca; aggiungendo dell'ammoniaca al residuo si ottiene una soluzione di muresside.

La muresside cristallizza in prismi o tavole quadrilateri d'un bel verde dorato (verde cantaride). Per trasparenza sembra d'un rosso granato. La polvere è rossa. Cristallizza con H²O che perde a 100° o nell'aria secca a temperatura ordinaria. È insolubile nell'alcole e nell'etere, poco solubile a freddo nell'acqua, che colora in rosso, più solubile a caldo.

1 p. di muresside si scioglie in 1500 p. d'acqua fredda; la soluzione acquosa possiede un bel color rosso carminio.

Si scioglie meglio in una soluzione di nitrato di piombo; coi sali di bario, mercurio e argento dà dei purpurati insolubili. L'acetato di piombo dopo un po' di tempo la precipita. Nella potassa caustica si scioglie sviluppando dell'ammoniaca e colorandosi in azzurro, che scompare col riscaldamento, producendo della muressana precipitabile dagli acidi.

Per l'azione dell'acido nitrico si converte in muressana. Una soluzione di muresside è decomposta dall'acido solfidrico con formazione di muressana che si precipita, e di allossantina ed acido dialurico che restano nell'acqua madre.

Facendo agire il cianato di potassio sulla muresside si forma del pseudourato di potassio (Schlieper e Baeyer, 1860, Bayer, 1863).

Per l'azione degli acidi cloridrico o solforico si decompone producendo della muressana che si precipita, ed allossana, allossantina, urea ed ammoniaca.

Fornisce alcuni sali metallici:

Il *purpurato di potassio* C⁴H⁴KAz⁵O⁶ si ottiene facendo agire una soluzione di nitrato potassico sulla muresside. È una polvere cristallina, rossa, poco solubile nell'acqua. A 100° perde 2,5 % d'acqua.

Il *purpurato acido di sodio* è simile al precedente.

Il *purpurato acido di bario* (C⁴H⁴Az⁵O⁶)²Ba è un precipitato verde scuro che è rosso in polvere.

Il *purpurato acido d'argento* C⁴H⁴AgAz⁵O⁶ si forma precipitando la muresside col nitrato d'argento in presenza d'un leggero eccesso d'acido nitrico. È in cristalli simili alla muresside, che perdono 5,71 per 100 d'acqua a 100°.

Beilstein trattando una soluzione satura e fredda di muresside con nitrato d'argento neutro ottenne un precipitato rosso-bruno del *purpurato neutro* C⁴H³AgAz⁵O⁶. Se poi s'impiega il nitrato d'argento ammoniacale, si ottiene un sale la cui formola sembra = C⁴H³AgAz⁵O⁶ + 2Ag²O.

Fu Prout nel 1818 che pel primo fece conoscere i bei colori che presentano i sali dell'acido purpurico; egli indicò l'impiego in pittura del purpurato di calcio, e raccomandò di applicare questo sale alla tin-

tura della lana e di altre fibre animali. Però solamente nel 1853 Sacc e Schlumberger, di Mulhausen, impiegarono la muresside in tintura. In seguito Depouilly, Lauth, Meister e Petersen risolsero il problema della tintura della lana, della seta e del cotone direttamente colla muresside. A mezzo dei sali di mercurio e di piombo, di cui s'impregnano i tessuti, che si immergono in una soluzione di muresside a 30-40°, si ottengono dei bei rossi che passano al violetto per l'azione del sapone o degli alcali; coi sali di zinco si ottengono dei gialli e dei ranciati. I colori di muresside però sono poco stabili, ed infatti sotto l'influenza dell'umidità sono distrutti dall'aria, dalla luce, da un calore di 80°, dai vapori ammoniacali e dall'idrogeno solforato; sono attaccati dagli acidi, dagli alcali, dal sapone, ed anche alterati dal caffè, dal vino e per la traspirazione, ecc.

Questa sostanza possiede un energico potere colorante: basta 1 decigrammo per fornire un litro di colore d'impressione.

Secondo alcuni, la porpora degli antichi, che si estraeva dalle conchiglie del genere *murex*, sarebbe identica colla muresside (Jussieu, Goupeville, Sanley, Sacc, Landerer).

Tetrametilmuresside, $C^4H^4(CH^3)^4Az^5O^6$. — Per l'azione dell'aria e dell'ammoniaca sulla tetrametilallossantina (acido amalico) si forma una sostanza che cristallizza dall'acqua o dall'alcole in prismi quadrilateri di un rosso vermiglio, e la cui soluzione è decolorata dalla potassa. Questo composto, analogo alla muresside, è formulato da Rochleder con $C^{36}H^{46}Az^{10}O^{13}$, ed è invece da Gerhardt formulato con $C^{12}H^{18}Az^6O^6$, che la considera come tetrametilmuresside. Si formerebbe dalla tetrametilallossantina, come la muresside dall'allossantina.

MURESSIDE (*chim. tecn.*). — La muresside o purpurato di ammoniaca è una bella materia colorante, di cui si fece qualche applicazione nella tintura. Dapprima si vendeva in pasta, indi in polvere; al presente si smercia in cristalli.

Ma non potrebbesi ottenere in quantità ragguardevoli la muresside qualora non si potesse ad un tempo avere dall'acido urico in proporzioni corrispondenti al bisogno, ed a prezzi convenienti. Allorché si preparava l'acido urico pel solo uopo dei laboratori di chimica, solevasi estrarre dagli escrementi del serpente boa, dai calcoli vescicali e dalla colombina o dalla pollina. Se non che, traendolo per tali vie risultava di un costo gravissimo, cioè di 400 a 500 lire per chilogrammo.

Kessler pel primo si volse ad ottenerlo dal guano. Un processo acconcio per estrarlo da questa materia è quello di stemperarla nell'acido cloridrico diluito e caldo, con che si sciolgono l'ammoniaca, i fosfati, i carbonati e gli ossalati alcalino-terrosi. Si decanta il liquido chiaro dal sedimento depositosi, e si usa per

altro guano, finché ne sia esaurita la forza sciogliente.

Il residuo dev'essere trattato per una seconda volta con nuovo acido cloridrico diluito, con che rimane un misto di sabbia, gesso, acido urico e qualche sostanza organica, e può servire per la preparazione diretta della muresside.

Si preferisce di conseguire un prodotto più puro, ripigliando l'acido urico grezzo con liscivia diluita e bollente di soda caustica; si ha una soluzione di urato alcalino, da cui si precipita l'acido urico col mezzo dell'acido cloridrico.

Occorrono per l'operazione con 150 chil. di guano:

Acido cloridrico	chil. 150
Cristalli di soda resa caustica . . .	60
Calce per rendere caustica la soda .	60

La quantità di acido urico che se ne ritrae equivale circa al 10 per 100 del guano messo in opera.

Lauth propose di stemperare il guano nell'acido solforico concentrato, indi di precipitare coll'acqua la poltiglia chiara che si era formata. Si lava con acqua il precipitato, si fa sciogliere nella soda caustica, e si riprecipita col mezzo dell'acido cloridrico.

Baeyer aveva tentato di ottenere un acido urico artificiale facendo agire il cianato di potassa in soluzione acquosa colla dialurammide; ma non riuscì che ad un isomero, l'acido pseudourico.

Avutosi l'acido urico, ecco in qual modo si procede alla preparazione della muresside in pasta, detta anche *carmino di porpora*.

Si dispongono parecchie terrine di arenaria, della capacità di 5 a 10 litri, una dietro l'altra, e si versa in ciascuna 1 litro di acido nitrico, poi si aggiunge a ciascuna acido urico a poco a poco, agitando ogni volta ed evitando uno sviluppo di calore troppo forte, durante la reazione. La materia spumeggia notevolmente, ed è per ciò che i recipienti sono più grandi d'assai proporzionalmente alla materia che devono contenere. Per ciascuna terrina occorre circa un chilogrammo d'acido urico.

L'operazione è a termine dopo 10 a 12 ore, e se ne ha un liquido bruno, contenente nitrato di urea, allossana, allossantina, acido parabanico, con posatura di acido urico non decomposto. Il coesistere dell'allossana e dell'allossantina coll'acido urico favorisce la formazione del prodotto colorato; essi formano alla superficie una crosta cristallina.

Si evapora la soluzione acida in bagno maria, dentro caldaie di ghisa smaltate, a temperatura che non deve oltrepassare gli 80°; a poco a poco si colora di rosso e nell'addensare finisce per diventare di un bruno cupo; nel raffreddarsi la pasta indurisce.

Durante la concentrazione l'urea si decompone con isvolgimento di ammoniaca, la quale reagisce sull'allossana e l'allossantina onde s'ingenera muresside.

Torna più vantaggioso di saturare l'acido nitrico libero prima di scaldare, valendosi dell'ammoniaca o del carbonato di soda: nel secondo caso si ottiene purpurato di soda.

Volendosi la muresside in polvere, si segue il processo di Lauth, cioè si fa sciogliere 1 chilogr. di acido urico in 900 grammi di acido nitrico, si neutralizza con 200 grammi di ammoniaca e si scalda. Si forma all'ossantina, e subito dopo la muresside. Si lava accuratamente il prodotto e si secca nella stufa; si ottengono, così facendo, 400 grammi di muresside in polvere, al prezzo di circa 30 lire per chilogrammo.

Quando si preferisce di preparare la muresside cristallizzata, si comincia dal fare una soluzione di all'ossana della densità di 30° B., e si satura con ammoniaca, avvertendo di non aggiungere questa che a poco a poco, ed aspettando per ogni volta che il liquido sia tornato acido. Compiuta la saturazione (al che ne occorrono 30 per 100 in volume), si scalda; il liquido si fa rosso immediatamente e diventa di un porporino magnifico. A questo punto si spegne il fuoco e si lascia raffreddare; durante il raffreddamento la muresside cristallizza.

Cam. Koechlin preparò la muresside cristallizzata adoperando direttamente la soluzione di acido urico nell'acido nitrico, aggiungendovi una quantità conveniente di ammoniaca e scaldando a 60°.

Le prime prove industriali che furono fatte della muresside per tingere le fibre risalgono al 1853, e spettano a Schlumberger, il quale le condusse conforme agli insegnamenti di Sacc; e nel processo seguito fu adoperata l'all'ossana sulla lana mordanzata in bagno di bicloruro di stagno e di acido ossalico piuttosto che colla muresside direttamente.

I fratelli Depouilly e Lauth, due anni dopo, vennero all'applicazione della muresside ed alla formazione di una bella lacca cremisina, operando come siamo per dire.

Quando si versa una soluzione di essa nell'acetato di mercurio, si ottiene un bel precipitato purpurino, di purezza e ricchezza grandissima; col sublimato corrosivo non si ha ugual effetto, se non che da una soluzione mista delle due sostanze si può avere una bellissima tintura sulla seta, la quale in tal bagno piglia un magnifico cremisi. Si preparano a questo uopo, separatamente, due soluzioni, quella di sublimato e l'altra di muresside, con 5 per 100 di materia per ciascun liquido; si mescolano a freddo le soluzioni in proporzione conveniente, s'inacidisce con acido acetico, e vi si dimena la seta, a temperatura tiepida, sino al coloramento desiderato. Si trasporta in appresso in altro bagno di sublimato al 3 per 100, con che il colore si avviva; si lava con acqua alcalizzata dal carbonato di soda, indi coll'acqua pura.

Se in cambio del sale di mercurio si usa il cloruro di zinco, si riesce ad un bell'arancione.

Volendosi tingere la lana, si fa passare dapprima in bagno di sublimato, poscia in quello della muresside, oppure si procede in maniera opposta, cioè si tuffa nella muresside, indi in bagno caldo di sublimato a cui si aggiunga un poco di acetato di soda. Si aggiunge in allora talvolta del nitrato di piombo, che agevola la fissazione del colore.

Ovvero s'incomincia ad immergere la lana in soluzioni debolmente alcaline (per togliere l'acido solforoso), poi s'immerge in bagno di muresside concentrato e scaldato a 40°, il qual bagno consta di

Muresside cristallizzata	gr.	700
Acqua	litri	1000
Acido acetico	chilogr.	4

Quando la lana rimase a sufficienza nel bagno, si trasporta in altro, con che si fissa il colore, e che si compone di

Sublimato corrosivo	chilogr.	1
Acetato di soda	"	3
Acqua	litri	400

Lauth si occupò in modo speciale dell'uso della muresside per la stampa sui tessuti di cotone. Egli procedette stampando un misto di acetato e di nitrato di piombo; vi fissò l'ossido metallico con ammoniaca diluita, lavò ed immerse in bagno freddo di muresside. Si formò purpurato di piombo, che dopo varii lavacri convertì in purpurato di mercurio, ripassando il tessuto in bagno di sublimato con acetato di soda ed acido acetico.

Il processo descritto non poté sostenersi a lungo, per la difficoltà di fissare regolarmente il mordente di piombo, onde gliene fu surrogato uno più pratico, immaginato dai chimici della casa Dollfus, Mieg e Compagni.

Il nuovo modo di operare consiste nello sciogliere la muresside nel nitrato di piombo, addensare il colore e stamparlo; stendere per qualche tempo il tessuto in camera di ossidazione, indi passarlo in atmosfera ammoniacale od anche in bagno di ammoniaca liquida, ultimando l'operazione con bagno di acetato di mercurio, come fu già usato dal Lauth.

I colori ottenuti dalla muresside, sebbene di una bellezza incontrastabile, non durarono lungo tempo nell'industria, perchè poco dopo furono supplantati da quelli di anilina. Resistono al sole, ma sbiadiscono in atmosfera di acido solforoso, e per conseguenza in luoghi in cui l'illuminazione quotidiana si fa col gas.

Si riconosce il rosso di muresside fissato sui tessuti:

1° Dalla tinta, che è rosea, rosso-porpora od amaranto;

2° Dallo scomparire per effetto degli acidi minerali diluiti;

3° Dal volgere al viola azzurro per influenza degli alcali caustici, che finiscono per distruggerla: il sapone la distrugge a poco a poco;

4° Dai riduttori (acido solforoso, solfidrato di ammoniaca, solfato ferroso, cloruro stannoso), che la sbiadiscono e la scolorano in breve.

La muresside fu applicata dal prof. Sestini per riconoscere se l'alcole assoluto è tale o contiene più o meno dell'acqua. L'alcole assoluto non la scioglie e perciò non si tinge di rosso; ma per poco che vi sia d'acqua, la colorazione sussegue, e tanto più spiegata quanto è maggiore la proporzione dell'acqua contenuta. Con campioni preparati in precedenza di alcole a gradi discendenti per decimi, dal 99°,9 al 99° centesimali, e così di seguito, si può riconoscere il quantitativo di acqua, poichè l'intensità di tinta che piglia l'alcole in esperimento, posta di confronto colla tinta dei diversi campioni, fa vedere, per la maggiore somiglianza, quale debba essere la proporzione dell'acqua nel saggio che si eseguisce.

MURESSIDE (ISO-) (chim. tecn.). V. vol. iv, p. 82.

MURESSOINA (chim. gen.). — Prodotto della reazione simultanea dell'aria e dell'ammoniaca sulla tetrametilallossantina.

La tetrametilallossantina od acido emetico fu preparata da Rochleder facendo agire il cloro sulla caffeina. Ha per formola



S'ingenera allorchando si fa gorgogliare una corrente di cloro in una poltiglia densa di caffeina, finchè questa si è disciolta a poco a poco. Cessando dall'afflusso del gas allorchando la soluzione della caffeina è compiuta ed evaporando il liquido, si depongono cristalli di tetrametilallossantina con qualche fiocco di clorocaffeina.

Si lavano i cristalli con acqua fredda, si fanno bollire con alcole assoluto che non li scioglie, e si fanno ricristallizzare dall'acqua bollente.

È una sostanza in cristalli incolori e trasparenti, che contengono una molecola di acqua, la quale non perdono a 100°. A temperatura più elevata si fonde, ingiallisce, poi arrossa, indi vaporizza lasciando appena qualche traccia di carbone: si svolge ammoniaca e passa una materia oleosa ed un corpo cristallino. Si combina colla potassa, colla soda e colla barita, formando composti di un colore violaceo cupo, i quali perdono il colore quando la base eccede. Riduce i sali di argento, e ingenera coll'acido nitrico un prodotto cristallizzato. Lascia sulla cute delle macchie rosse, di odore sgradevole.

La soluzione ammoniacale della tetrametilallossantina esposta all'aria dà nascimento alla muressina, la quale cristallizza dall'acqua o dall'alcole in prismi quadrilateri, di un rosso di cinabro, due facette dei quali riflettono una luce gialla dorata.

Possiede grande somiglianza colla muresside, tranne che si decolora dapprima per opera della potassa, indi si tinge di azzurro; ciò facendo anche per

via di evaporazione. Seccata a 100° fornì a Rochleder cifre corrispondenti alla formola $C^{16}H^{16}Az^{10}O^{15}$, che Gerhardt modificò in $C^8H^8(CH^3)^4Az^{10}O^6$, avendo supposto che sia la tetrametiluresside.

MURIACITE (chim. miner.). Vedi ANIDRITE.

MURRAJINA, $C^{26}H^{14}O^{10}$ (chim. gen.). — È un glucoside che fu scoperto da De Vry, il quale lo estrasse dalla *murraya exotica* delle Indie Orientali. Si riscontra in tutte le parti della pianta, ma principalmente nei petali, e si prepara secondo il processo indicato da Blas.

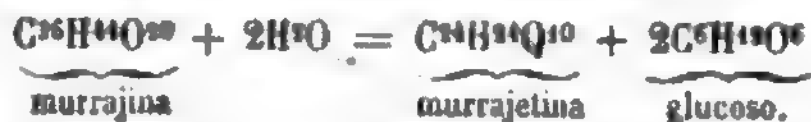
Si fa un decotto acquoso dei petali, si evapora a secco, si esaurisce coll'acqua fredda l'estratto, e si tratta il residuo coll'alcole assoluto per sottrarne le materie coloranti ed estrattive, mentre si scioglie anche la murraina. La soluzione alcolica è trattata coll'acetato di piombo, indi feltrata, privata, col mezzo dell'idrogeno solforato, del piombo disciolto, evaporata, ridiscioltta nell'alcole e decolorata col carbone animale; concentrando la soluzione alcolica la murraina cristallizza.

Ha l'aspetto di una polvere leggiera, composta di aghetti bianchi, di sapore amarognolo, insolubile nell'etere, poco solubile nell'acqua fredda, meglio solubile nell'acqua calda e nell'alcole. Per avere il glucoside cristallizzato occorre l'alcole assoluto. Contiene una molecola d'acqua d'idratazione, che abbandona verso i 115°; si fonde a 170°.

Non è precipitata dai sali di ferro, di rame, di piombo e di mercurio; quand'è in soluzione acquosa precipita dopo alcune ore mediante il sottoacetato di piombo. È disciolta in giallo dagli alcali e dai carbonati alcalini, e tali soluzioni sono decolorate dagli acidi senza che si formi precipitato, poichè la murraina in contatto degli alcali si sdoppia, tanto che le soluzioni alcaline manifestano una fluorescenza verde derivante dalla murrjetina.

La murraina riduce per ebollizione il nitrato d'argento ammoniacale ed il reattivo cupropotassico. Si scioglie in giallo nell'acido nitrico concentrato; si sdoppia a caldo mediante gli acidi cloridrico e solforico diluiti in glucosio ed in murrjetina; ma occorrono alcune ore di reazione perchè lo sdoppiamento sia a termine, ed in allora la murrjetina cristallizza per raffreddamento.

Murrjetina. — Si produce ogni qual volta la murraina soggiace a sdoppiamento, e si usano a tal uopo gli acidi forti e diluiti ed il calore. Lo sdoppiamento succede a norma dell'equazione



La murrjetina cristallizza in aghetti bianchi ed in prismi rombici, fusibili a 110° e sublimabili in parte in cristalli splendidi. Contiene una molecola d'acqua, che abbandona a temperatura ordinaria in

atmosfera mantenuta a secco dall'acido solforico.

È insipida, poco solubile nell'etere e nell'acqua fredda, più solubile nell'acqua bollente e nell'alcole, e quando le soluzioni sono lievemente inacidite, manifestano una bella fluorescenza verde. È solubile negli alcali, i quali ne accrescono la fluorescenza, qualità che le soluzioni alcaline perdono a caldo ingiallendo, senza che gli acidi la facciano riapparire.

Sciolta nell'acqua è colorata in azzurro verdognolo dal cloruro ferrico, ed in giallo dall'acetato piombico, il quale col tempo v'induce un precipitato giallo, che è decomponibile dai lavacri.

La murraina non manifesta azione sull'economia animale; si ritrova per la massima parte nelle orine, senza che contengano zucchero, il che fa credere che non si sdoppi durante il suo passaggio per l'organismo.

MUSCARINA (chim. gen.). — Koppe e Schnieder ottennero dall'*amanita muscaria*, uno dei funghi venefici, un alcaloide a cui diedero nome di *muscarina*.

È in massa cristallina, deliquescentissima all'aria, inodora, insipida e di reazione fortemente alcalina. Non si scioglie nell'etere, si scioglie alquanto nel cloroformio, mentre si dimostra solubilissima in una mescolanza d'alcole e d'etere.

Scaldandola, imbrunisce già a 80°, rimane solida a 100°, e poi si fonde a calore più forte svolgendo un forte odore di tabacco e brucia. Bollendola con soluzioni deboli di potassa o d'acido solforico non soffre alterazione. Scaldata colla potassa in pezzetti, svolge odore di pesce in sul principio, indi quello di ammoniaca copiosamente.

È una base potente, che precipita gli ossidi di ferro e di rame dalle loro soluzioni, produce coll'acido carbonico un sale di sufficiente stabilità, e coll'acido solforico un sale cristallizzato deliquescentissimo. Non è precipitata dall'acido picrico, dal cloruro di platino, dal ferrocianuro di potassio; lo è dal tannino, purché in soluzione molto concentrata.

Per l'azione tossica si assomiglia alla fava del Calabar.

MUSCHIO (chim. gen.). — Sostanza resinosa, fornita di un odore particolare, molto acuto, che si estrae da una borsetta speciale dipendente dal canale dell'uretra di un animale, comune nella Tartaria, il *moschus moschiferus*.

Il muschio di buona qualità, quando è recente, ha la consistenza del miele, colore rosso bruciccio, ed un odore talmente forte ed acuto, che i cacciatori non possono tollerare che con grande disagio. Dineccandosi diventa quasi solido, gommoso, di un bruno nerognolo, di sapore amaro aromatico, l'odore forte e non comportabile quando è concentrato, capace di una straordinaria diffusione, con che indebolendo diventa gradevole all'olfato.

In commercio se ne conosce comunemente di due sorta, il *muschio tonchino* ed il *muschio cabardino*, sebbene ne sussista un numero assai maggiore di varietà; il primo deriva da Canton ed il secondo dalla Siberia. Le altre varietà meno ignote sono il *muschio della Cina*, quello di *Assam* e quello del *Bengala*.

Ma indipendentemente dall'origine i commercianti sogliono anche far distinzione del *muschio in borsa* o *vescica* da quello *fuori di borsa* o *di vescica*; torna sempre meglio fare provvista di quello in borsa, e di estrarlo da sé, operando un'incisione circolare nella pelle che aderiva al ventre, poichè, se torna difficile trovare muschio in borsa che non sia stato falsificato, peggio poi è quando sia stato già tolto fuori, essendo in allora assai più facile la falsificazione.

Pereira e Guibourt, avendo estratto per ciascuno il muschio da sei borsette di quello della Cina, ne ottennero le quantità seguenti:

Pereira	— 6 borsette diedero di muschio
	144 ^{gr} ,770 64 ^{gr} ,130
Guibourt	— 6 borsette diedero di muschio
	191 ^{gr} ,400 136 ^{gr} ,400.

Guibourt e Blondeau fecero nel 1820 l'analisi del muschio tonchino, e n'ottennero:

Per dissec-	cazione	Acqua	46,925
		Ammoniaca	0,325
Col mezzo dell'etere	{	Grasso solido (stearina) . . .	13,000
		» liquido (elaina) . . .	
		Colesterina	
		Olio acido, combinato coll'ammoniaca	
		Olio volatile	
Col mezzo dell'alcole	{	Una traccia d'acido solubile nell'acqua ?	6,000
		Colesterina	
		Olio acido, combinato coll'ammoniaca	
		Olio volatile	
		Cloruri di ammonio, di potassio e di calcio	
Coll'acqua	{	Acido, indeterminato, saturato in parte dalle dette basi . .	19,000
		Cloruri di ammonio, di potassio e di calcio	
		Acido, indeterminato, saturato in parte dalle basi ? . . .	
		Gelauna	
		Materia molto carbonatata, solubilissima nell'acqua ed insolubile nell'alcole . . .	
		Sale calcareo solubile, ad acido organico	
		Fosfato di calce	

Da riportare 85,250

		Riporto	85,250
Coll'am- moniaca	Albumina	}	12,000
	Fosfato di calce		
Residuo	Fibrina	}	2,750
	Carbonato di calce		
	Fosfato di calce		
	Peli		
	Sabbia		
			100,000

Geiger e Reimann fecero pure l'analisi del muschio, ed i loro risultati furono riferiti da Berzelius nel suo *Trattato di Chimica*; sono quelli che seguono:

Grasso non saponificato	4,1
Colesterina contenente una parte della materia grassa	4,0
Resina amara speciale	5,0
Estratto alcolico	7,5
Acido lattico libero	
Sali	36,5
Estratto acquoso	
Materia speciale combinata colla potassa e coll'ammoniaca	0,4
Sali solubili nell'acqua	
Residuo sabbioso, insolubile	45,5
Acqua ed ammoniaca sprigionata dal lattato di essa	100,0

Guibourt fece notare che il muschio, per essere una droga di alto prezzo, suole essere conservato studiosamente in modo da non diminuire di peso, onde si tiene in luoghi umidi ed in recipienti di perfetta chiusura. Ne succede che la sostanza in breve soggiace ad un'alterazione, la quale consiste in modo speciale nella decomposizione dei principii azotati, d'onde si svolge ammoniaca, la quale, rimanendo imprigionata, reagisce sulle materie grasse e ne ingenera un prodotto somigliante all'adipocera o grasso dei cadaveri. Comunemente, dal più al meno, i muschi dimostrano di avere più o meno sofferta tale alterazione, senza perciò che perdano delle loro proprietà aromatiche ed eccitanti, per cui si usano in profumeria ed in medicina.

MUSCHIO (farm.). — Stimolante diffusivo ed antispasmodico, che si usa nelle febbri tifoidi ed atassiche, nella tosse asinina, nel tetano, nell'isterismo, nelle convulsioni, nelle nevrosi, nella cefalalgia specialmente e nelle vertigini: gode anche riputazione di afrodisiaco.

Quando si amministra nelle affezioni gravi complicate con fenomeni nervosi, se ne porta la dose molto in alto, cioè ad 1, 2, 3 e fino 4 grammi per giorno.

Si dà in pillole o stemperato in pozione.

Le pillole di muschio si preparano con

Muschio	gr. 0,75
Canfora	0,25

Si macina con un poco di alcoole, indi con conserva di rose, e si divide la massa in 12 pillole.

La polvere di tonchino si compone di

Muschio	1
Cinabro	7

oppure

Muschio	gr. 0,8
Valeriana	1,2
Canfora	0,4

che si dà nella dose di 60 centigr., due o tre volte per giorno.

La tintura si ottiene con

Muschio estratto dalla vescica	1
Alcoole di 80 centesimali	10

Si fa macerare per dieci giorni e si feltra.

Deschamps osservò che per ottenere una buona tintura di muschio, più ricca di principii estrattivi, e che mista in pozione riesce più sapida e limpida, giova di preferire l'alcoole di 56 centesimali, osservando le proporzioni seguenti:

Muschio	p. 1
Alcoole di 56 centesimali	p. 5

Si macera per sei giorni, si dibatte di tempo in tempo e si feltra.

La tintura eterea si prepara colle dette proporzioni, usando l'etere di 0,76 in cambio dell'alcoole.

Il dottore Hanle fece la curiosa osservazione che l'acido cianidrico toglie affatto al muschio l'odore che gli appartiene, onde mescolandolo coll'acqua di lauro ceraso e di mandorle amare, collo sciolloppo di orzata e colle mandorle amare, non se ne sente più l'aroma.

Fanno l'egual cosa la segala cornuta, l'essenza di senapa ed il solfo dorato di antimonio. Il chermes minerale ne muta l'odore in quello di cipolla; la canfora e la valeriana lo modificano pure: tuttavia non si sa se, rimanendone estinte o mutate le qualità odorose, nel tempo stesso perda della sua efficacia terapeutica.

MUSCHIO (profum.). — È uno dei profumi più acuti e più durevoli tra quanti se ne conoscono. Al presente si suol dire che pochi ne usano; tuttavia è certo che mentre si sogliono rifiutare le preparazioni aromatizzate col solo muschio, si smercia in contraccambio una quantità notevole di quelle di profumo composto, tra i cui ingredienti a dare la fragranza il muschio partecipa.

Si adopera il muschio per aromatizzare certi saponi, certi cosmetici liquidi ed i sacchetti odoriferi. La riputazione che si acquistò il sapone di Windsor delle fabbriche parigine deriva in parte dal grato profumo che gli si dà col muschio. La reazione alcalina del sapone giova alla manifestazione dell'aroma, che ne rimane accresciuto; tuttavia se l'alcali abbonda dentro certi limiti, l'odore ne peggiora, per lo sviluppo che ne avviene di ammoniacale.

Si fanno la tintura semplice di muschio e la tintura composta.

Tintura semplice di muschio.

Muschio in grani gr. 28
Alcole rettificato (84 centesimali) . . litri 4

Si protrae la digestione per sei mesi a blanda temperatura e si filtra.

Tintura di muschio composta.

Tintura di muschio 0,56 di litro
• di ambra grigia 0,28 —
• di rosa, triplice 0,14 —

La tintura di ambra grigia si prepara con

Ambra grigia gr. 85
Alcole rettificato litri 4,540

Si mantiene in infusione per un mese.

La tintura tripla di rose si ottiene con

Essenza di rose gr. 85
Alcole rettificato litri 4,550

Per dare qualche esempio di liquido profumato, di cui fa parte il muschio, ricordiamo le ricette seguenti:

Estratto di ambra.

Tintura tripla di rose . . . centilitri 0,280
• di ambra grigia 0,560
• di muschio 0,140
• di vaniglia gr. 56

La tintura di vaniglia si fa con

Siliques di vaniglia gr. 226
Alcole rettificato litri 4,550

Si fendono le siliques da un estremo all'altro tanto da aprirne l'interno, si tagliano in pezzetti da 11 a 6 millimetri di lunghezza e si macerano nell'alcole per un mese, dibattendo di tempo in tempo.

Sapone muschiato.

Sapone bianco di sego, che poi si colora in bruno pallido gr. 2,500
Muschio in grani 7
Essenza di bergamotto 28

Si macina il sapone coll'essenza, si aggiunge poscia al sapone e si mesce. Deve tenersi preparato per sei mesi, acciò il profumo s'incorpori bene.

MUSCHIO (FALSIFICAZIONI DEL) (*chim. anal.*). — Le falsificazioni sono frequenti, introducendosi nelle borsette qualche corpo pesante, come piombo o ferro, ovvero sostituendo ad una parte della sostanza muschiosa qualche altra materia, come sarebbero sangue secco, carne muscolare, membrane, gelatina, colla animale, peli, sterco di uccelli, cera, asfalto, belzoino, stirace, sabbia, tabacco, ecc.

Per conoscere la frode s'incomincia dall'incarbonire una parte del muschio e si esamina il carbone con lente ad iscoprirvi o globettini di piombo o limatura di ferro; od anche s'incenerisce compiutamente, si tratta la cenere coll'acido nitrico, indi si cercano nella soluzione nitrica coi reattivi appropriati il piombo ed il ferro.

Quando la falsificazione fu eseguita coll'asfalto, il muschio ha frattura lucente, e fornisce coll'alcole e colla potassa liquidi bruni e catramosi; quando con materie organiche, torna più malagevole di scoprirla. In tal caso si esamina se la borsetta fu tagliata in qualche parte, indi unita od incollata nei labbri del taglio per richiuderla; e se mai nel luogo tagliato si fecero aderire peli con mucilagine, si staccano bagnando con acqua.

Le borse in cui si riconoscono i contrassegni di cucitura sono state falsificate, poichè non devono avere che due fori piccoli, talvolta molto ristretti, e nell'interno non vi si devono scorgere che granel- lini tondeggianti e numerosissimi. Non vi si devono riconoscere parti fibrose, allorchè si esamina col microscopio.

Se facciasi passare un grosso spillone per una borsetta, si tuffa poi nell'alcole di 40° centesimali, si filtra e se ne fa cadere due o tre gocce sulla mano, si otterrà uno sviluppo di odore muschioso, tanto più gagliardo quanto più il muschio era di buona qualità.

L'acqua bollente scioglie i tre quarti del peso del buon muschio; l'acido nitrico scolora la soluzione; l'acetato di piombo e l'infusione di galla lo precipitano.

Forando le borsette con ferro rovente, se contengono cera, resina o tabacco, si manifesta quello degli odori che ciascuna di tali sostanze suole diffondere nell'abbruciare.

Quando s'incenerisce un buon muschio non fornisce che dal 4 al 6 per 100 di ceneri grigie. Al fuoco si fonde, si mostra infiammabilissimo, e nell'ardere spande un odore che sembra quello dell'estratto di urina: trattandolo colla potassa sprigiona ammoniacale in abbondanza.

In certi casi i falsificatori si restringono a farne crescere il peso inumidendolo; laonde, come fu no-

tato da Bernatzky, qualsivoglia campione di un muschio genuino deve perdere poco di peso allorchè si dissecca, e quando diminuisce notevolmente si deve rifiutare.

Il muschio, per quanto si conservi in luogo secco, tende piuttosto ad aumentare che a diminuire del suo peso.

Lo stesso Bernatzky fornì parecchie utili indicazioni per iscoprire le falsificazioni del muschio. Quando si mesce, dic'egli, coll'essenza di trementina o colla glicerina e si scalda, poi raffreddato che sia si esamina col microscopio, vi si scorgono globuli accumulati, gialli, che si possono distinguere facilmente dalla polvere di carbone, se ve ne ha, e da altre sostanze che gli fossero state mescolate. Se rimane qualche dubbio circa alla natura di una parte dei globuli, si scalda un'altra porzione del muschio con una soluzione di potassa o con ammoniaca, e col microscopio si vedranno nel seno di un liquido bruno globetti innumerevoli di materia grassa di diametri diversi. Scoperte che siano le materie estranee col microscopio, si potranno separare o mediante i solventi, o per levigazione.

Talvolta si unisce muschio intatto con quello che fu già esausto dai profumieri. Si riconosce la frode valendosi dei solventi. L'acqua calda non discioglie che 55 per 100 di muschio secco; la soluzione si fa con 20 parti di acqua; ha colore rosso bruno, reazione acida, e malagevolmente si schiarisce feltrando.

Non è intorbidata dall'alcole né dall'etere; è precipitata in bruno scuro da tutti gli acidi minerali ed organici, e il liquido rimane di un rosso gialliccio. Producono uguale effetto l'acetato di piombo, i sali di ferro, il cloruro di stagno, i nitrati di mercurio e di argento, i solfati di rame e di alluminio, l'allume, i cloruri di platino e di bario. Il biclorato di mercurio non l'induce torbido; la potassa, la soda ed i carbonati alcalini ne rendono più cupe il colore; l'ammoniaca e l'acqua di calce l'intorbidano lievemente, e così fanno il tannino e molte materie adoperate in eccedenza.

L'alcole assoluto scioglie il muschio meno copiosamente in confronto dell'acqua; la soluzione è di un aranciato debole e dà un lieve deposito fioccoso e bianco; l'acqua non l'intorbida, tranne che se contiene materie grasse e resinose. L'alcole acquoso scioglie tanto più di muschio quanto più contiene di acqua; l'etere ed il cloroformio n'estraggono quasi nulla.

Dai dati riferiti si possono svelare le falsificazioni fatte col sangue disseccato, col nero animale, cogli estratti vegetali, coi corpi grassi, le resine, l'asfalto, il carbone, il caffè macinato ed esaurito. Il sangue, ad esempio, nulla quasi cede all'acqua.

Incenerendo il muschio si ha il 5 per 100 di ce-

nere, la quale è grigia, con punti gialli o rossigni qua e là, e contiene potassa, calce, magnesia, ferro, cloro, acido carbonico, fosforico e solforico, tracce di solfidrato di ammoniaca e di ferrocianuro di potassio: il sangue secco fornisce 85 per 100 di materia cinerea; le altre sostanze usate nelle frodi, pochissimo di materie minerali.

Il muschio che si vende fuor di vescica sembra spessissimo misto con altro di qualità inferiore, o che fu esausto dall'alcole: tal falsificazione non è riconoscibile.

Quando le borse furono punte qua e là e indisse a macerare nell'alcole, appaiono di superficie disuguale e piena di rughe. Talvolta si vendono borse artificiali piene di un misto che somiglia al muschio nell'aspetto; ma esaminandole accuratamente, tosto si riconoscono dalla diversità della struttura anatomica, dal pelo, ecc.

MUSCHIO ARTIFICIALE (*chim. e farm.*). — La Germania si prepara una specie di muschio artificiale facendo reagire 1 parte di olio di succino con 4 parti di acido nitrico. È una specie di resina gialla. (Vedi vol. I, pag. 724).

MUSCOLI (*chim. gen.*). — Un muscolo non è formato da una sostanza uniforme, come sarebbe, ad esempio, la materia del tessuto adiposo; si bene risulta da un aggregato di elementi istologici e di materiali chimici diversi. Staccato dall'animale, muore dopo un certo tempo, nel quale soggiace a parecchie alterazioni, che diremo più innanzi.

Osservando i muscoli volontari negli animali viventi di sangue freddo, o negli insetti, si riconosce che constano di fascetti sovrapposti, divisi dal tessuto congiuntivo e adiposo, e formati ciascuno dall'unione di un numero ragguardevole di fibre sottili, aventi l'aspetto di cilindri allungati, fusiformi, coperti da una lieve membrana trasparente, elastica, non contrattile, con nuclei di tratto in tratto a cui fu dato il nome di sarcolemma che investe la sostanza contrattile, la quale si presenta composta da un fascio di fibrille saldate insieme da una materia congiungente: stirando la fibra muscolare, ovvero sottoponendola all'azione dell'alcole o del bicromato di potassa, si divide in fibrille distinte, le quali riunite producono sulla fibra muscolare racchiusa nel sarcolemma una striazione longitudinale, più o meno visibile, a norma del punto d'onde è considerata.

Quando si osservano i muscoli di animali inferiori, in specie degli insetti, vi si scorgono di frequente fibrille separate, fra cui sussiste uno spazio intrafibrillare allargatissimo, pieno di tessuto adiposo.

Qualora si consideri che l'alcole spartisce facilmente la fibra in fibrille longitudinali, sorge naturalmente l'idea nel pensiero, che la sostanza

intrafibrillare congiungente, che corrisponde alle piccole strie, protendenti lungo l'asse della fibra, consti di materia grassa, della quale appunto è noto che i muscoli freschi sogliono contenere dall'1 al 2 per 100, compresi i più magri.

La fibrilla muscolare separata si compone di una sequenza di prismetti che sono comunemente più larghi che alti, disgiunti l'uno dall'altro da uno spazio più trasparente, che talvolta appare diviso in due parti uguali da una linea oscura. Furono scoperti da Bowmann, e portano il nome di *sarcoprismi* o di *sarcoelementi*; pel taglio trasversale forniscono per lo più un poligono di 3, 4, 5 a 6 lati; sono, in generale, più lunghi che larghi, e tanto più brevi e più numerosi, quanto più il muscolo, a cui appartengono, è contrattile con maggiore rapidità. Brücke osservò che posseggono la doppia rifrazione rispetto ad un asse parallelo all'andamento della fibrilla.

La sostanza più trasparente, che s'infrapponne trasversalmente fra ogni prisma (disposizione onde la fibra piglia le sembianze di una pila elettrica a colonna), consta di un liquido gelatinoso nell'animale vivo; non soffre alterazione dall'alcole né dal bicromato di potassa, ma si gonfia dapprima, indi si discioglie nell'acido cloridrico diluitissimo. Brücke avrebbe notato che non possiede la doppia rifrazione, il che significa che sarebbe uniforme a seconda delle direzioni diverse; ma Rouget e Valentin avrebbero trovato l'opposto, cioè che manifesta la doppia rifrazione come fanno i prismi.

Mediante la sostanza congiungente le fibrille unite parallelamente compongono la fibra avvolta dal sarcolemma; se non che nell'unirsi stanno con tale disposizione, che i sarcoprismi essendo di lunghezza uguali, si corrispondono insieme e pigliano l'apparenza di strati sovrapposti a piani perpendicolari all'asse della fibra, formati ciascuno di molti sarcoprismi spettanti a fibrille differenti. Tali piani successivi di sarcoprismi furono detti *dischi di Bowmann*.

La sostanza intrapristmatica e semiliquida delle fibrille, corrispondendosi eziandio per ciascuna di esse, forma un disco più chiaro fra ognuno dei dischi più oscuri dei sarcoprismi; onde pel succedersi alterno dei dischi chiari e degli oscuri la fibra riceve quell'aspetto che ha di una striazione trasversale.

È manifesto dall'analisi istologica dei muscoli, che, oltre ai tessuti accessori, come sono l'adiposo, il nervoso ed il vascolare, contenuti dal muscolo, rimangono da studiare nella carne muscolare la natura chimica del sarcolemma, dei sarcoprismi, della sostanza semiliquida che vi sta intrappolata, della materia componente le striazioni chiare trasversali, della materia congiungente da cui derivano le strie longitudinali, ed in ultimo delle

granulazioni interstiziali, e dei noccioli muscolari.

Nel muscolo vivente il contenuto del sarcolemma, in tempo di riposo e durante la vita, possiede reazione alcalina. La fibra muscolare vivente è diafana, molle, elasticissima, non rigida, di colore rosso od aranciato.

Il sarcolemma che fa da tunica alla fibra contrattile è una membrana trasparente, la quale può essere resa visibile bagnando di acqua particelle di muscolo vivente, poichè si scorge in allora in certi punti la membranella, stirata dal liquido, separarsi dalla fibra. Non sembra che la sostanza sua appartenga alla classe delle materie albuminoidi, poichè Kölliker osservò che non ingiallisce coll'acido nitrico, neppure a caldo, dopo avervi aggiunto dell'ammoniaca. Non direbbesi formata neppure di tessuto elastico, perchè si scioglie a poco a poco nell'acido cloridrico diluito, e nemmeno di tessuto collageneo, perchè non ingenera gelatina colla bollitura, come fu notato da Scheerer. Si scioglie bensì lentamente negli alcali o negli acidi, quantunque non consti di miosina.

I noccioli, che stanno incastrati di tratto in tratto nel sarcolemma degli animali di ordine superiore, si compongono di un involucro grasso, di un nucleolo o due, e di un contenuto trasparente; non si sciolgono nell'acido acetico, e solo lentissimamente nell'acido cloridrico diluito, ingenerando nella loro massa un precipitato granuloso. Gli alcali li fanno dileguare a poco a poco.

Nulla può affermarsi circa alla natura chimica dei sarcoprismi, dacchè non si riuscì ad ottenerli separati; questo soltanto si sa, che si gonfiano per opera degli alcali e degli acidi diluitissimi, perdendo nel tempo medesimo la facoltà della doppia rifrazione; che per la cottura soggiacciono ad una modificazione somigliante. Trattando col picrocarminato di ammoniaca le fibrille, i sarcoprismi si colorano, mentre non si tinge la materia trasparente che sta intrappolata tra i prismi. Non sembra che l'alcole vi abbia azione.

Allorquando si fa agire l'acido cloridrico diluitissimo sulla fibra muscolare, ne gonfia le diverse parti e le discioglie a poco a poco; la materia trasparente infrapposta tra i dischi dei sarcoprismi si scioglie dapprima, e il muscolo si divide in fettine di sarcoprismi perpendicolari all'asse della fibra, fettine che tendono a dividersi nei loro sarcoelementi costitutivi.

La materia, semiliquida durante la vita, che forma le strie diafane trasversali onde stanno separati i dischi di Bowmann, fu ottenuta da Kühne separata dagli altri elementi, valendosi di forte pressione sul muscolo vivente, e datole il nome di *plasma muscolare*.

Essendo alterabilissima dopo la morte, fa d'uopo

estrarla dai tessuti contrattili dei rettili a sangue freddo, la cui vita si va estinguendo con grande lentezza. Kühne per riuscirvi fece morire le rane per emorragia, n'espulse tutto il sangue col mezzo d'iniezioni nell'aorta fatte con soluzione fredda di sale marino (1 p. di sale e 200 p. di acqua); staccò i muscoli dalle loro inserzioni tendinose, li lavò colla detta soluzione raffreddata a 0°, e li pose su tela, congelandoli con mescolanza frigorifera di sale e ghiaccio. Tagliati in fette sottili con coltello raffreddato e spremuti a freddo, n' esce il liquido, che si deve filtrare a bassa temperatura.

Il prodotto conseguente è il plasma muscolare, liquido sciolposo, non filante, opalescente, alquanto giallognolo, di reazione debolmente alcalina, e quando si fa cadere sull'acqua a goccia a goccia vi forma un precipitato di globettini che si uniscono insieme agglutinandosi.

Il plasma muscolare lasciato a sé per qualche tempo alla temperatura ordinaria si coagula spontaneamente come fa il plasma sanguigno, deponendo un coagulo gelatinoso e bianco.

La coagulazione è affrettata dallo sbattimento, dal calore; gli acidi diluiti, l'aggiunta dell'acqua un po' tiepida, le soluzioni di sale marino con 10 a 20 p. per 100 del sale fanno il somigliante. Le sole soluzioni di sale marino, con 5 a 7 per 100 di esso, raffreddate fortemente, possono mescolarsi col plasma senza farlo coagulare. Non fu dato nome fino ad ora alla sostanza od alle sostanze che compongono il plasma muscolare e che soggiacciono a coagulazione; la materia coagulata fu detta *miosina*, e già descritta in questo volume a pag. 886.

La *sostanza intrafibrillare* delle strie longitudinali non fu studiata a sufficienza fino ad ora nei muscoli degli animali di ordine superiore; si conosce questo per molti insetti, i cui muscoli sono di colore bianchiccio, che tra le fibrille s'intrappongono molte granulazioni grasse, di cui sono piene le strie longitudinali, e che scorgesi l'ugual cosa nei protei. L'alcole ed il bicromato di potassa, che suddividono le fibre in fibrille, fanno forse semplicemente contrarre queste; nelle mosche ciascun sarcoelemento è separato dal contiguo mediante una sostanza congiuntiva che vi è in copia.

Le *granulazioni intrafibrillari* negli animali di ordine superiore constano per gran parte di corpi grassi, che talvolta appaiono cristallizzati.

I *tessuti accessori dei muscoli* non vi si riscontrano che in tenue proporzione, e sono il tessuto congiuntivo, il grasso, i vaserelli e gli estremi nervosi.

Il *tessuto adiposo* che si scorge non solo tra le fibrille, ma puranco tra le fibre muscolari, si compone per intero di corpi grassi non saponificati, i quali si riconoscono agevolmente col mezzo dell'a-

cido osmico in soluzione acquosa, che li tinge di un bruno intenso, ovvero mediante l'alcole e l'etere, che li sciolgono. Comunemente hanno forma di globetti disposti in serie longitudinali. Nei muscoli freschi la materia grassa suol essere nella proporzione di 1,8 a 4 per 100, e cresce nell'inverno.

Poco dopo avvenuta la morte del muscolo, la sostanza semiliquida infrapposta fra i sarcoelementi si coagula, onde la fibra indurisce, si fa opaca e rigida; poi si acidifica a poco a poco, fenomeno il quale succede tanto più rapidamente quanto più la temperatura ambiente si accosta ai 40 ed ai 45°. Frattanto all'alcalinità succedendo l'acidità, di mano in mano che questa cresce, la rigidità cadaverica del muscolo va diminuendo e scompare, per cui riacquista la morbidezza in parte, senza che tuttavia ridivenga elastico e trasparente.

L'acidità del muscolo morto proviene dall'acido lattico, il quale deriva da una specie di fermentazione speciale che si compie a scapito di uno dei componenti del plasma muscolare, non importando che vi concorra l'ossigeno dell'aria. L'acido che si va ingenerando scioglie a poco a poco il tessuto congiuntivo intrafibrillare, e produce il rammollimento progressivo della carne muscolare. Ranke dimostrò che l'acidità del muscolo non oltrepassa mai un massimo variabile per ciascun animale.

L'azione dell'acido cloridrico diluitissimo, dell'acido acetico debole, dell'alcole, delle materie coloranti sulla fibra muscolare coagulata differisce di poco da quella che si disse per la fibra vivente.

I muscoli dei mammiferi, fatti macerare nell'acqua fredda e spremuti, cedono al liquido, per 100 parti considerate in istato secco, 6 p. di sostanze solubili, tra cui 2 a 3 di materie albuminoidi, che sono coagulabili dal calore; la parte insolubile consta di sarcolemma, di miosina coagulata, di sarcoelementi, di sostanze grasse e dei tessuti accessori. Quando si trita accuratamente tale mescolanza, e si fa macerare con una soluzione di 10 parti di sale marino in 90 p. di acqua, la sola miosina coagulata si discioglie; quando si digerisce con acido cloridrico diluito al millesimo si scioglie la fibra quasi per intero; il residuo che rimane indiscioltto si compone di sostanza poco nota, di materia del sarcolemma, e dei tessuti congiuntivo, adiposo ed accessorio.

I muscoli hanno un colore proprio, che loro non è trasfuso dal sangue che può essere rimasto nei vaserelli; di fatto si osserva in certi anfibi e rettili di sangue rosso che i muscoli sono bianchi, e che l'iniezione di acqua lievemente salata quando è spinta in un muscolo rosso non lo scolora; Bichat e Magendie notarono che il colore della carne muscolare non proviene dal sangue dei capillari. Nel muscolo vivente la materia colorante è contenuta nel plasma

e non già nei sarcoprismi; nel muscolo morto si vede diffusa per tutte le parti della fibra, e tende ad alterarsi.

Kühne dimostrò che la materia colorante dei muscoli non differisce da quella del sangue, poichè un diaframma di coniglio, fatto esangue col mezzo di lavacri ripetuti con acqua salata, ed attraversato dalla luce, fornisce allo spettroscopio le righe caratteristiche della materia colorata sanguigna.

La rigidità cadaverica suole corrispondere al momento in cui il muscolo comincia ad inacidire, ma ciò succede per semplice coincidenza, poichè non sempre avviene, come nei conigli morti di fame, i quali diventano quasi immediatamente rigidi, quantunque i loro muscoli rimangano alcalini; si vede l'ugual cosa dei muscoli che si fanno irrigidire istantaneamente, scaldandoli tra 40 e 50°. Vi sono sostanze che rendono rigidi i muscoli col metterle in contatto con essi; l'acqua che si fa penetrare nell'interno del sarcolemma, gli acidi diluitissimi, l'ammoniaca, i sali di potassa in soluzione diluitissima, i sali della bile, il cloroformio producono il detto effetto.

Stannius e Brown-Séquard avrebbero osservato che iniettando sangue nei muscoli irrigiditi si riottiene la loro contrattilità; Kühne negò un tal fatto, ed affermò (ma senza prove) che se vidersi segni di contrattilità in quelle esperienze, ciò avvenne per un residuo di azione contrattile rimasta nel muscolo non morto del tutto, assicurando inoltre che la contrattilità non può riapparire quando il muscolo si rese acido.

Tuttavolta egli stesso dimostrò che iniettando una soluzione diluita di cloruro di sodio al decimo nei muscoli inaciditi si riesce a togliere loro l'acidità e la rigidità, e Preyer aggiunse che in allora si fa di nuovo manifesta la contrattilità muscolare.

Quando la rigidità è compiuta e l'acidità è palese, tutta la miosina del plasma e parte della caseina sono coagulate: è da ciò che proviene lo stato rigido che i muscoli assumono? Non si potrebbe fino ad ora nulla accertare in proposito.

Dal plasma dei muscoli si ha la miosina; da questa e dalla carne muscolare, mediante l'azione degli alcali diluitissimi, in particolare dell'ammoniaca, o degli acidi pure molto diluiti, si ha una sostanza in soluzione, chiamata *sintonina* (vedi SINTONINA); insieme colla miosina coagulata che forma coll'acqua la parte principale delle fibre rosse striate, si trovano nella carne muscolare molte altre sostanze, per lo più sciolte nel liquido di cui la carne è imbevuta, ed a cui fu dato il nome di *siero muscolare*.

Si ottiene il siero muscolare puro dal plasma che si estrasse, si lasciò a coagulare e si filtrò; il siero che ne risulta è alterabilissimo, si acidifica in breve, e dà un precipitato di caseina; in allora somiglia

all'estratto di carne che si prepara esaurendo coll'acqua la carne magra.

Il siero ricavato dal plasma muscolare, come dicemmo, e come fu descritto più particolareggiatamente parlando della miosina (pag. 886), contiene principalmente:

1° Una *materia albuminosa*, coagulabile a 45°;

2° *Caseina*, coagulabile parzialmente a freddo quando il siero s'inacidisce da sè, e che si separa del tutto, tra 30 e 40°, quando fu inacidito coll'acido acetico;

3° Una *materia albuminoide speciale*, identica ed analoga alla sierina del sangue e coagulabile a 70°;

4° I *principii del brodo* o dell'estratto di carne, tra cui primeggiano la *creatina*, la *creatinina*, la *sarcina* od *iposantina*, la *santina*, la *carbina*, la *leucina*, l'*acido inosico*, l'*inosite*, l'*urea*, la *materia glicogenica*, la *destrina*, oltre a parecchie *materie grasse speciali*, ad *acido lattico*, a certi fermenti, e certi sali e gas.

Da 1000 parti di carne si ottengono circa dodici grammi di materie organiche, solubili nell'acqua bollente.

Per fare l'analisi del siero muscolare si segue il processo generale che ora verremo descrivendo:

1° S'incomincia a privare dapprima il tessuto muscolare delle parti accessorie, si trita finamente e si esaurisce coll'acqua fredda. Si feltrano i liquidi, si coagulano col mezzo del calore dopo averli lievemente inaciditi, con che vengono separati l'*albumina*, la *caseina*, l'*emoglobina*, la *paraglobina* ed il *fibrinogene*, se ve ne era.

2° Si filtra, si aggiunge acqua di barita al filtrato finchè si forma intorbidamento; il precipitato contiene gli acidi *fosforico*, *solforico* ed *urico* in istato di sali baritici, oltre l'*acido inosico*, quando abbondasse (nell'estratto di carne ve n'ha poco), l'*iposantina*, una parte della *creatina* qualora il liquido ne contenga in copia, una parte della *gelatina*, i fermenti analoghi alla *pepsina*, modificati tuttavia allorquando si fece bollire il liquido.

3° Per l'estrazione dal precipitato dell'*acido urico* e dell'*iposantina* si bolle per qualche tempo con una soluzione debole di potassa, si filtra, si acidula il filtrato con acido cloridrico; nel caso che appaia un precipitato, si fa dileguare con qualche goccia di potassa, e si aggiunge in fine sale ammoniacale. L'*acido urico* precipita in istato di urato di ammoniaca, e l'*iposantina* rimane in soluzione, da cui si ricupera come sarà esposto più innanzi.

4° Il liquido da cui fu separato il precipitato baritico sarà evaporato in bagno maria; in tal caso si forma alla superficie una schiuma insolubile, composta dei sali di barita indicati già nel numero 2°, e perciò dovrà essere unita al precipitato del detto numero, e trattata come fu esposto. Allorquando il

liquido, mediante la concentrazione, sarà divenuto sciolposo, si porrà in luogo fresco, ove si lascerà perchè deponga cristallini incolori, che sogliono essere di *creatinina*, e che si raccoglieranno per essere indi esaminati. Qualora a termine di alcuni giorni apparissero masse confuse, più o meno cristalline, si opererà su di esse come diremo nel numero 9°.

5° Al liquido d'onde si deposero i cristallini si aggiungerà dell'alcole fino a che si manifesti un lieve opalinamento, e poi si pone sotto campana con aria secca.

Se depongonsi aghetti, grani cristallini, lamine, tali sedimenti si comporranno più di frequente d'inosato di potassa o di barita, di fosfato di magnesio e di creatina. Per ottenere l'acido inosico, si scioglierà nell'acqua il sedimento, e si aggiungerà acqua di barita, con che si deporrà inosato di barita, il quale è poco solubile, che raccolto e bollito con un poco di acido solforico darà l'acido inosico libero, il quale resterà nel liquido, d'onde sarà precipitato mediante l'alcole, dopo concentrazione.

6° Si mesce un'altra quantità di alcole al liquido da cui fu fatto deporre l'inosato di barita, con che si formano comunemente due strati, l'inferiore dei quali è sciolposo e si pone in disparte. Se per caso si rende palese un precipitato di apparenza gelatinosa e membranacea, si dovrà separare, ridiscioglierlo nell'acqua e riprecipitarlo con alcole; ed in allora si sospetterà che si tratti di *destrina*. Al liquido sciolposo da cui si tolse il precipitato gelatinoso si aggiunge un volume di etere, con che si otterranno pure due strati, l'inferiore dei quali può contenere lattati, sali di acidi grassi volatili ed inosite, mentre nella superiore si avranno *creatinina* (caso che ve ne sia) e *leucina*. Si separa detto strato superiore, si concentra e si pone a cristallizzare. Se depongonsi lamine, si aggiunge un poco di alcole freddo, si raccolgono su feltro, si lavano lievemente con alcole e si trattano con alcole bollente, con che cristallizzerà la *creatina* per raffreddamento, mentre la *creatinina* rimarrà nell'acqua madre.

7° Lo strato inferiore, fatto deporre dall'etere, (numero 6°) dev'essere saturato con acido solforico in lieve eccedenza, affine di togliere la barita; poi si filtra e si distilla. Il distillato conterrà gli acidi grassi volatili; il residuo conterrà gli acidi *sarcotattico* e *succinico*, che si potranno togliere dal liquido, dibattendolo con etere.

8° Separati i due acidi mediante l'etere, ed aggiungendo alcole al liquido eterico fino a che avvenga intorbidamento, si deporranno il più delle volte cristalli di solfato di potassa con *inosite*, allorchando tale sostanza sussisteva nel liquido primitivo, derivando dai muscoli.

9° Quando nel liquido del numero 4° si deposero, non già de' cristalli, ma si formarono masse semicri-

stalline od untuose e molli, che viste col microscopio appaiono dell'aspetto di sferette giallognole, si dovrà sospettare che si tratti di *leucina*. Si raccoglieranno a parte tali masse e quelle che in appresso si depossero dall'acqua madre, si spremeranno forte fra carta bibula a ridoppi, e si faranno cristallizzare dall'alcole bollente. Se il liquido da cui fu coagulata l'albumina (numero 1°) conteneva *tirosina*, si riconoscerà da ciò, che nel concentrare il liquido si formeranno alla superficie stellettole di aghetti sottili quasi insolubili nell'alcole. Si raccoglieranno, si faranno sciogliere nell'acqua bollente, da cui si deporranno per raffreddamento; si purificheranno con ridiscioglierli nell'acido cloridrico e facendo bollire dopo aggiuntovi acetato di potassa. Nelle acque madri da cui si ottennero la *leucina* e la *tirosina* possono essere contenute tutte le sostanze precedenti, le quali ne saranno separate come fu esposto dal numero 4° al numero 9°.

Volendosi separare dal tessuto muscolare soltanto la creatina, la xantina, o la sarcina od iposantina, si può seguire il metodo di operare indicato da Neubauer. Al quale effetto si tagliano in pezzettini 250 grammi di carne, si stemperano con ugual peso d'acqua, e si dibatte insieme per 15 a 20 minuti, mantenendo la temperatura della mescolanza tra 55 a 60° finchè l'albumina incomincia a coagulare; si sprema, si aggiungono 80 c. c. d'acqua, si sprema una seconda volta e si porta il liquido a bollitura per coagulare l'albumina. Feltrasi, si precipita con acetato di piombo, evitandone un'eccedenza soverchia, feltrasi di nuovo, si toglie il piombo sciolto valendosi dell'idrogeno solforato, si rifeltra, si concentra il liquido senza però scaldarlo a bollitura, fino al volume di circa 5 c. c., poi si porta in luogo fresco e vi si lascia acciò cristallizzi la creatina. Si raccolgono i cristalli su feltro pesato, si lavano con alcole di 80 centesimali, si seccano a 100° e si pesano. Per avere il peso della creatina secca basta moltiplicare il peso ottenuto per 1,1374.

Si evapora l'alcole che fu mescolato coll'acqua madre, e si aggiunge tanto d'acqua perchè la soluzione abbia il volume di 100 a 150 c. c.; vi si versa ammoniaca e nitrato d'argento, si raccoglie il precipitato su feltro, si lava con acqua ammoniacale, indi si scioglie nell'acido nitrico della densità di 1,10. L'iposantina si deporrà combinata col nitrato d'argento. Si lascia in quiete per qualche ora, si raccolgono i cristalli su feltro pesato e si lavano con acqua stillata fino a che il liquido feltrato posseda reazione acida e precipiti coll'acido cloridrico; si secca il precipitato a 100° e si pesa: 100 parti della combinazione argentea contengono 44,45 d'iposantina.

Versando ammoniaca nel liquido feltrato, d'onde si ebbe il composto d'iposantina, ne precipita una

combinazione di xantina e di ossido d'argento, che si lava con acqua ammoniacale, e poi s'incenerisce insieme col feltro: dalla quantità d'argento metallico ottenuto si deduce quella della xantina contenuta nella combinazione, poichè 100 p. del metallo corrispondono a 70.37 p. di xantina. Si può anche togliere l'argento col mezzo dell'idrogeno solforato, scaldare ad ebollizione, filtrare ed evaporare per ottenere la xantina pura, cristallizzata.

Pietrowsky estrasse dalla carne del cane, col mezzo di quello stesso processo onde Conheim ottenne la ptialina dalla scialiva, un fermento somigliante alla ptialina stessa, poichè converte la fecola in glucoso e non ha azione sulle materie albuminose. Brücke ebbe dall'estratto di carne, col mezzo del processo onde si ottiene la pepsina dal sugo gastrico, una tenue quantità di un fermento forse identico colla stessa pepsina, poichè si mostrò capace di smaltire le materie albuminoidi aggiungendo un poco d'acido cloridrico.

Probabilmente sussistono nei muscoli altri fermenti speciali, tra cui quello che fa ingenerare l'acido sarcolattico dopo la morte, desumendolo da ciò, che basta scaldare a 75° per impedire che si produca l'acidificazione cadaverica della carne.

La quantità d'acqua contenuta dai muscoli corrisponde ai tre quarti circa del loro peso, come dalla tabella che segue:

100 parti di carne fresca	Quantità di acqua per 100	Osservatori
Muscoli pettorali dell'uomo	72,40	Bibra
Muscoli pettorali della donna	74,43	Id.
Muscoli del bue	73,40	Moleschott
Id.	da 74 ad 80	Lehmann
Muscoli del vitello	73,75	Moleschott
Muscoli del maiale	70,60	Id.
Muscoli della razza	75,50	Payen
Muscoli della sogliola	86,10	Id.
Muscoli del salmone	75,70	Id.

I sali minerali si spartiscono nel muscolo tra la fibra muscolare insolubile nell'acqua e l'estratto acquoso. Lehmann osservò che la carne di bue fresca fornisce per calcinazione da 1,46 a 1,63 per 100 di ceneri, tra cui il cloruro di sodio è scarsissimo, chè anzi la carne del cuore di bue ne sarebbe priva assolutamente (Braconnot).

Bibra fornì i dati seguenti sulle ceneri ricavate da diverse carni muscolari considerate in istato di secchezza; le cifre che riportiamo, potranno facilmente ridursi in conguaglio di quelle che si riferiscono alle carni fresche, valendosi dei numeri della tabella precedente, da cui si conosce il quantitativo d'acqua contenuta dalle carni stesse in istato normale.

Composizione delle ceneri ottenute per calcinazione da 100 parti di carne secca.

Origine dei muscoli	Quantità di ceneri per 100 parti del muscolo secco	Composizione della cenere				
		Cloruri alcalini	Solfati alcalini	Fosfati alcalini	Fosfati terrosi	Carbonato di soda
Uomo di 30 anni (muscoli generali)	•	10.30	1.72	72.95	15.03	
Donna di 36 anni (muscoli pettorali)	4.80	13.44	1.86	63.58	21.12	
• • • • • (cuore)	3.61	5.33	tracce	84.13	10.53	
Fanciullo di una settimana	•	6.33	2.04	81.44	10.19	
Bue	7.71	6.50	0.30	76.80	16.40	
Capretta	4.68	1.00	•	72.00	20.60	
Volpe femmina	3.85	1.02	2.50	74.08	24.40	
Gatto maschio	5.36	3.17	•	74.13	20.70	2.00
Pollo domestico (muscoli pettorali)	5.51	1.39	tracce	84.72	13.89	
Falco	4.66	7.38	4.50	46.15	41.97	
Carpio	6.16	1.31	12.30	44.19	42.20	
Pesce persico	7.08	1.27	•	54.39	44.34	tracce
Rana	4.96	11.00	•	64.00	25.00	tracce

Se, in cambio di tener conto della cenere fornita in totale da un muscolo, si pesa separatamente quella che si trova nell'estratto di carne, e quella che rimane insolubile nella fibra muscolare, si vede che il peso della prima sta al peso della seconda quasi come 4:1, cioè che per 5 p. della cenere totale, 1 p. ri-

mane nella fibra e 4 passano nell'estratto, ossia nelle sostanze che si sciolgono nell'acqua. Kellier fece a tale proposito un certo numero di osservazioni, le quali saranno riassunte nella tabella che segue. Vi si vedranno riferiti separatamente i pesi e la natura delle materie minerali del residuo insolubile e dell'estratto.

Sali	Ceneri dell'estratto		Ceneri del residuo		Totale delle ceneri	
	Nell'acqua		Nell'acqua		Nel decotto	Nel residuo
	solubili	insolubili	solubili	insolubili	o brodo	o lessa
{ Anidride fosforica	23,95	2,72	5,92	32,48	21,59	6,83
{ Potassa	34,18	4,69	6,76	20,13	31,95	4,78
{ Cloro	8,25	0,38	•	•	7,09	•
{ Potassio	8,98	0,42	•	•	7,72	•
{ Anidride solforica	3,21	0,38	•	•	2,05	•
{ Potassa	3,78	0,45	•	•	3,47	•
Fosfati						
Bicalcico	•	3,06	0,29	9,05	2,51	1,66
Bimagnesico	•	5,76	0,57	16,26	4,73	2,99
Biferroso	•	0,57	0,05	7,97	0,46	1,42
<hr/>						
	81,95	18,43	18,59	85,89	82,47	17,68
<hr/>						
Totale	100,38		99,48		100,15	

Queste ceneri mostrano grande analogia con quelle che sono fornite dai globuli sanguigni, e vi si riconosce la preponderanza dei sali potassici. Tuttavia la proporzione notevole del solfato di potassa deriva in parte da ciò, che per la calcinazione il fosforo della materia muscolare si muta in acido fosforico, il quale scaccia l'acido carbonico del carbonato del detto alcali, derivanti dalla decomposizione pirica dei sali con acido organico, come sarcolattati, inosati, ecc.; considerazione che deve ripetersi ugualmente per i solfati. Per la stessa ragione il cloro vi è diminuito, dacchè gli acidi fosforico e solforico scompongono i cloruri, come fanno per i carbonati.

Gas dei muscoli. — I muscoli soggiacciono a mutamenti continui di composizione chimica, e perfino in istato di quiete soggiacciono ad ossidazione; tali mutamenti derivano dalla respirazione muscolare. In generale il loro respirare consiste nell'assorbimento di ossigeno e nello sprigionarsi di acido carbonico; somiglia perciò a quello dei diversi organi. Collo rane si può dimostrare l'annunciato. Humboldt vide che i loro muscoli mantengono le proprietà vitali più a lungo che negli altri gas innocui, e Dubois Reymond osservò che, posti in un gas inerte, dopo averli interamente esauriti del sangue col mezzo d'iniezioni dalle arterie, continuavano a svolgere acido carbonico, d'onde si può argomentare che racchiudono ossigeno immagazzinato, oltre a quello che loro deriva dai mezzi ambientali, per cui in certe date circostanze la sostanza muscolare può essere ossidata, ingenerando acido carbonico.

Non fu peranco determinata chiaramente la natura degli elementi che sono combusti nel tessuto muscolare, ma è probabile che siano le materie grasse e

gl'idrati di carbonio, i quali si convertono semplicemente in acqua ed in acido carbonico per opera dell'ossidazione.

L. Hermann, studiando il liquido muscolare estratto col metodo immaginato da Kühne, e ritraendone i gas colla tromba a mercurio, non ne raccolse ossigeno, ma solo ne ottenne azoto ed acido carbonico tanto in soluzione che in combinazione; rimase pure il dubbio che il secondo appartenesse in proprio al liquido muscolare.

Szumowsky, analizzando il detto gas, vi riscontrò pochissimo di ossigeno, poco di azoto semplicemente assorbito, ed acido carbonico libero e combinato. Da 100 parti di muscoli raccolse 19,09 di gas, formati da

Acido carbonico	14,40
Azoto	4,90
Ossigeno	0,09
	<hr/>
	19,39

Liquido muscolare degli animali. — Limpricht analizzò il liquido muscolare del cavallo e Jacobsen quello del cavallo ugualmente, ed inoltre quello del delfino. Ecco i risultati delle analisi fatte per 100 parti:

	Cavallo	Delfino
Creatina	6,60	6,10
Creatinina	picc. quant.	tracce
Sarcina	1,28	1,05
Inosite	0,30	1,08
Acido sarcolattico	4,47	7,45
Tannino	0,70	•
Xantina	0,11	tracce

Nutrizione del tessuto muscolare. — Marcet, avendo fatto macerare un muscolo nell'acqua stillata, che rinnovò più volte, trovò costantemente un residuo insolubile, composto di albumina, di acido fosforico e di una lieve proporzione di potassa e di magnesia, mentre i composti cristalloidi, quali il fosfato di potassa, il cloruro di sodio, la creatina e la creatinina si diffondono nell'acqua. Marcet ne dedusse che l'acido fosforico, la potassa e la magnesia possono comportarsi come materie colloidi allorché partecipano alla composizione di un tessuto.

Ottenne in effetto un acido fosforico colloide, dialettando una mescolanza di fosfato di soda e di cloruro di potassio.

L'acido fosforico e la potassa contenuti nell'estratto acquoso dei muscoli vi si riscontrano costantemente nella proporzione di 43 a 57, cifre corrispondenti al pirofosfato di potassa, od originariamente al fosfato tribasico neutro, cioè ad un sale cristallizzabile.

Marcet dimostrò che tutti i tessuti constano di tre classi di sostanze, cioè le materie insolubili componenti il tessuto maturo; le materie colloidi formanti il liquido nutritivo; le materie cristalloidi in via di eliminazione; stati i quali sarebbero il risultato di una trasformazione morfologica.

Calore prodotto dal lavoro muscolare. — Allorquando per opera dell'eccitamento volontario, oppure degli agenti fisici o chimici, un muscolo si contrae, possono succedere più casi, che torna utile considerare separatamente.

A) La contrazione può servire per innalzare un peso ad una data altezza, caso nel quale si ottiene un lavoro meccanico esterno, che si misura col prodotto $P h$; essendo P il peso sollevato ed h la distanza tra i piani orizzontali che occupa il peso P prima e dopo la contrazione.

B) La contrazione può servire unicamente a sostenere un dato peso, senza che si sollevi, oppure a mantenere tesa una striscia elastica, od a produrre uno sforzo contro un ostacolo resistente ed irremovibile. In questo caso non si compie, a vero dire, un lavoro meccanico esterno, sibbene si fa un lavoro interno molecolare proporzionale al peso sostenuto P ed al peso che manterrebbe la striscia in una tensione uguale a quella che le imprime il muscolo. Tale lavoro interno, uguale e di segno contrario (poiché due lavori si annullano scambievolmente) a quello che produrrebbe la forza di gravità agendo sul peso P nel medesimo tempo, si misura con $P g$; essendo P il peso sostenuto, g l'intensità della gravità o spazio percorso nell'unità di tempo da una massa che cade sulla superficie della terra. Per conseguenza il lavoro interno viene espresso nel tempo t da $P g t$.

C) Se un muscolo contraendosi toglie un membro dal proprio posto e lo sostiene nella nuova situazione,

si producono: 1° un lavoro esterno che si misura dallo spostamento verticale h' del centro di gravità di questo membro moltiplicato pel peso P' , il quale, attaccato a detto centro di gravità, sarebbe stato capace di produrre tale spostamento; 2° un lavoro interno, misurato nel tempo t' da $P' g t'$.

Allorquando adunque per opera delle eccitazioni nervose si producono in un muscolo i fenomeni chimici che, come vedremo, accompagnano sempre l'attività muscolare, tali azioni chimiche si convertono in calore. Nel caso (A) il calore non si manifesta per intero, essendo diminuito, conforme alla teoria dell'equivalente meccanico del calore, di 425 calorie per ogni chilogrammetro prodotto in forma di lavoro esterno.

Ivi pure, come in qualsivoglia macchina ben proporzionata, il calore disponibile non si trasforma per intero in lavoro esterno, poiché i quattro quinti all'incirca rimangono nel muscolo e lo scaldano. Nel caso (B) non essendovi lavoro esterno, il calore si appalesa per intero nel muscolo contratto e rappresenta il lavoro molecolare interno. Nel caso (C) l'accrescimento del calore del muscolo è intermedio, e deve essere uguale al calore derivante dalle azioni chimiche complessive, diminuito dell'equivalente calorifico del lavoro esterno prodotto.

Béclard dimostrò con una celebre esperienza e controllò le deduzioni teoriche che venimmo divisando. Egli da prima fece innalzare un peso di una data altezza col mezzo della contrazione muscolare; si ebbe così un lavoro esterno misurato dal prodotto del peso (valutato in chilogrammi) per l'altezza a cui fu sollevato e che si valutò in metri. La temperatura del muscolo s'innalza e l'aumento di essa è uguale ad una quantità a . In altra esperienza fece sostenere soltanto il peso precedente dal muscolo contratto: il lavoro esterno è nullo in tal caso, per cui la variazione reale della temperatura è uguale a b , maggiore di a . In una terza esperienza fece stendere il muscolo caricato col medesimo peso. Si ha per questo modo un lavoro negativo esterno che produce nel muscolo l'opposto di un lavoro positivo, cioè un dato innalzamento di temperatura, mentre nello stesso tempo il muscolo rimane contratto e distrugge in ogni istante il moto di caduta che la gravità imprimerebbe al peso. Per tali due cause la temperatura del muscolo s'innalza fino a d , maggiore di b . Queste esperienze fondamentali furono replicate ed estese da altri con piena conferma.

Fu creduto per l'addietro che una parte almeno dell'innalzamento della temperatura prodotta nel muscolo in contrazione derivasse dalle frizioni interne, e che perciò il calore fosse conseguenza, non cagione del lavoro. L'esperienza dimostrò l'opposto; allo sviluppo di calore precede l'azione chimica e non gli conseguita, come appare manifesto da ciò che,

quando il lavoro da statico diventa dinamico e s'impiega a sollevare un peso, una parte del calore muscolare si occulta. È ben vero che la capacità del lavoro meccanico del muscolo diminuisce allorché il suo tessuto si scalda fino ad un certo limite; ma ciò proviene dal fatto, che i fenomeni chimici succedentisi nel muscolo non possono prodursi e continuare se non fra certi limiti ristretti di temperatura.

Il calore cresce in un muscolo quando la tensione muscolare cresce, diventa massimo quando il muscolo è teso fino al punto che non può più contrarsi, rimanendo costante l'intensità dell'eccitante. Quando il lavoro esterno si produce, il calore muscolare relativo allo stato di tensione statica diminuisce immediatamente.

In uno stesso muscolo, durante lo stesso tempo, e dato il medesimo eccitante, la quantità di calore prodotta è proporzionale alla carica; ma, valicato un certo limite, va diminuendo di continuo di mano in mano che la fatica aumenta.

Notammo che il calore svolto dal muscolo e che si converte in lavoro meccanico è opera di fenomeni chimici determinati nell'organo dall'azione nervosa. Il muscolo durante la sua contrazione assorbe più ossigeno ed esala più acido carbonico che in istato di quiete, mentre, pel soverchio di attività, passa dall'essere alcalino al diventare acido; adunque durante il lavoro l'ossidazione cresce. Dubois Reymond vide particolarmente, quando si valse di mezzi tetanizzanti, come l'elettricità e la stricnina, che la fibra contrattile muta di reazione nel modo indicato; l'acido sviluppato è il sarcolattico, che cresce coll'aumentare del calore, il quale è in ragguaglio del peso sostenuto dal muscolo (Heideinhain). Trascorso un certo tempo, diminuisce la formazione dell'acido e con essa diminuisce pure lo sviluppo della forza.

Si suppone che l'acido lattico ingenerato per tal modo provenga direttamente dallo sdoppiamento del glucosio o dell'inosite dalla fibra contrattile; se non che succedendo ad un tempo sviluppo di calore e di acido carbonico, è supponibile che l'inosite stessa tragga origine da altre sostanze, di natura più complicata, ossidate durante la contrazione (Gauthier).

Non sembra che l'inosite diminuisca durante la contrazione muscolare; per l'opposto, fu osservato che il muscolo del cuore, il quale sta in azione continua, ne contiene in copia maggiore rispetto agli altri muscoli. Se l'acido lattico sembra derivare dalle materie zuccherine e dal glicogene dei muscoli, l'acido carbonico non può derivarne, poichè se gli idrati di carbonio si sdoppiano durante la contrazione, non si ossidano contemporaneamente. Fu verificato che nel tempo in cui un muscolo si contrae, detti idrati crescono; nel muscolo in quiete si trovò 0,58 di materia zuccherina, e nel tetanizzato 0,93 per 1000.

La quantità dell'acqua non pare che muti tra il riposo e l'attività muscolare; Ranke ne riscontrò nel muscolo quieto 81,17 per 100, ed in quello tetanizzato 81,15.

L'azoto non varia neppure sensibilmente tra i due stati opposti dei muscoli; per conseguenza è probabile che le sostanze albuminoidi non soggiacciano a mutazione di quantità, e che non derivi dal loro ossidarsi lo sprigionamento accresciuto dell'acido carbonico durante il lavoro.

Helmoltz si avvide per primo che i muscoli tetanizzati forniscono una quantità maggiore di estratto alcolico e meno di estratto acquoso in confronto dei muscoli in quiete; mentre, come fu osservato da Cl. Bernard, crescono nel sangue venoso le materie estrattive. Sarokin vide che la creatina quasi non muta tra i due stati muscolari; la creatinina, per lo contrario, vi cresce; i muscoli in quiete fornirono della seconda 0,06 per 100, e quelli tetanizzati 0,11. Nawrocki avrebbe trovato invece che la creatina nei muscoli in quiete sussiste nella proporzione di 0,304 per 100, ed in quelli tetanizzati, nella maggiore di 0,319. La creatina cresce pure nelle urine durante il lavoro; con che coincide il fatto notato da Liebig, che la creatina fu dieci volte minore nella carne di una volpe addomesticata, in confronto di quella riscontrata in quella di una volpe selvatica e tenuta in prigione, ove continuamente si dibatteva.

Il muscolo contraendosi assorbe più di ossigeno e svolge più di acido carbonico, come già fu detto; un muscolo staccato dall'animale, spogliato del sangue contenutovi, ed eccitato coll'elettricità, esala in quantità maggiore l'acido carbonico. In quiete assorbe pure ossigeno e svolge acido carbonico, ma in proporzioni minori; tuttavia, se nella quiete cresce la rapidità del corso sanguigno, avviene aumento di dell'assorbimento di ossigeno, sì dello sprigionamento dell'acido carbonico. Quando l'attività si protragga a lungo, il muscolo si affatica, e la vera cagione del senso di lassatezza che si prova consiste, non tanto nel logorio di materia che succede, quanto nell'accumularsi dell'acido e degli altri prodotti di decomposizione che si va facendo nel muscolo stesso. E ciò si prova da un'esperienza di Ranke, il quale avendo iniettato una piccola quantità di acido lattico in un muscolo, vide che tosto perdetto la forza di sostenere un dato peso per influenza di quell'eccitante medesimo onde prima gli era dato l'impulso a sopportarlo; ma se lavasi il muscolo con una soluzione di sale marino, ad $\frac{1}{4}$ per 100 del sale, o con siero di sangue, l'effetto dell'affaticamento cessa quasi immediatamente. Le iniezioni di creatina, di creatinina, di inosite, di glucosio e di urea non arrecano fatica al muscolo; solo l'acido lattico ed il fosfato acido di potassa paiono veramente capaci dell'effetto. L'affaticamento sembra provenire da un impedimento degli

scambi chimici, per cui il muscolo si mantiene in azione.

Riassumendo: le materie costituenti in proprio del tessuto muscolare non patiscono ossidazione né mutamento; vedemmo l'acqua e gli albuminoidi rimanere immutati sì nel riposo che nel lavoro; essi perciò, come sostenne il Meyer, non si devono considerare che apparecchi, col mezzo dei quali si compie la trasformazione delle forze, onde la vera scaturigine del calore o del moto loro deriva dalle sostanze che sono arretrate dal sangue. Di fatto i muscoli in quiete aumentano di facoltà assorbente per l'ossigeno ed emittente per l'acido carbonico, pur solo che cresca il corso del sangue.

Fick e Wislicenus, per misurare quali siano i rapporti tra la quantità di forza meccanica esercitata dai muscoli del corpo in un dato tempo, e la proporzione di materia ossidata nel tempo medesimo, eseguirono l'esperienza che stiamo per riferire, sopra le loro stesse persone.

In sulla fine dell'agosto del 1865 partirono dal lago di Brienz e salirono a piedi per cinque ore e mezza affine di raggiungere la cima del Faulhorn, alto di 1956 metri al di sopra del lago; Fick pesava 66 chilogr. e Wislicenus 76 chilogr. Moltiplicando l'altezza della salita pel peso di ciascuno dei due, ne risultò che il lavoro esterno utile fu, per Fick, uguale a 129,096 unità, e per Wislicenus, uguale a 148,056 unità. Tali cifre sono inferiori al vero, poichè non riassumono che il lavoro occorrente per trasportare il peso del corpo a seconda della verticale, dovendosi aggiungere il lavoro corrispondente al moto della testa, dei bracci, ecc., non che quello perduto nelle discese o sugli spazii piani, quello necessario per i battiti del cuore, i moti del diaframma, ecc. Fick faceva 35 respirazioni per ogni minuto, e il suo polso dava 125 pulsazioni nel medesimo tempo. Questo lavoro interno che si converte in calore sensibile non può essere apprezzato e rimane perduto; per cui i due sperimentatori considerano le cifre denotanti il lavoro utile di ascensione verticale, come ragguagliabili a mala pena alla metà della forza meccanica che fu effettivamente consumata.

Nel giorno precedente alla salita si erano cibati unicamente di sostanze non azotate, e si valsero del medesimo alimento fino a 5 ore dopo il compimento della salita in sulla cima. Raccolsero le urine emesse durante la salita e 5 ore dopo, le analizzarono, determinarono il peso dell'urea contenuta in quella delle cinque ore e mezzo dell'ascendere, e dell'altra delle 5 ore successive del riposo, e trovarono che in

Fick si erano combusti 37^{gr.} 17 di materie azotate secche, le quali considerate in istato di urea rappresentano 168,36 unità di calore, il cui equivalente meccanico è 69,003 unità di lavoro disponibile, mentre che nel tempo medesimo eransi prodotte 129,096 unità di lavoro utile. Per Wislicenus trovarono che in lui si erano combusti 37 grammi di materie azotate, le quali in istato di urea rappresentavano 161,62 unità di calore, il cui equivalente meccanico è di 68,689 unità di lavoro disponibile, mentre che nel tempo medesimo aveva prodotto 148,565 unità di lavoro utile.

È manifesto dalle cifre riferite, che, quand'anche si supponesse che tutta l'urea fosse stata ingenerata dalla combustione dei muscoli, non giungerebbe che a rappresentare i cinquanta centesimi del lavoro meccanico compiuto da Fick, ed i quarantasei centesimi di quello compiuto da Wislicenus. Conseguentemente la combustione delle materie albuminoidi componenti il tessuto muscolare non sarebbe stata valevole che a fornire la metà del lavoro utile necessario per la salita alla cima del Faulhorn; d'onde si conferma che i muscoli intervengono come mezzo di conversione dell'energia potenziale in forza meccanica, e che questa deriva in modo principale dall'ossidazione delle materie del sangue.

Nell'uomo le principali sostanze che si consumano per ingenerare la forza muscolare sono non azotate, senza escludere tuttavia che le materie azotate non contribuiscano al medesimo scopo, come quando il nutrimento è di cibi animali, caso nel quale si svolge in copia assai maggiore l'azoto. I muscoli però si vanno rinnovando di continuo durante la vita, ma tale rinnovazione non è forse più rapida nello stato di lavoro che nello stato di quiete.

MUSCOVITE (chim. miner.). Vedi NICHE.

MUSENINA (chim. gen.). — Materia amorfa, solubile nell'acqua e nell'alcole, insolubile nell'etere, di sapore forte, che Thiel estrasse dalla *muzenna*, corteccia dell'*albizzia anthelmintica*, che si usa in Abissinia contro la tenia.

MUSSONITE (chim. miner.). Vedi PARISITE.

MYRICA CERIFERA (chim. gen.). — La *myrica cerifera* è un albero dell'America settentrionale che porta sui proprii frutti una materia cerosa, pel terzo od il quarto del loro peso, e che si può estrarre mediante l'acqua bollente. È una pianta abbondantissima, che cresce in breve tempo sui terreni magri vicino alle spiagge del mare, ove non sarebbe possibile altra coltura. Per la natura di tale materia cerosa vedi il vol. IV di quest'Opera, a pag. 135.

VAL
1524151

INDICE ALFABETICO

(Gli articoli non firmati appartengono alla Direzione, od a persone che furono incaricate straordinariamente di compilarli).

Haidingerite (chim. miner.) — Bombicci	pag. 5	Idatide (liquido di un') (chim. gen.)	pag. 12
Hallite (chim. miner.) — Id.	"	Idatidi e Cisti (chim. gen.)	"
Halloisite (chim. miner.) — Id.	"	Idatidi	"
Hampshirite (chim. miner.) — Id.	6	Cisti	13
Harrisite (chim. miner.) — Id.	"	Melicere	"
Hartina (chim. miner.) — Id.	"	Idiocrasia (chim. miner.) — Bombicci	"
Hartite (chim. miner.) — Id.	"	Idrabietico acido (chim. gen.)	14
Hatchettina (chim. miner.) — Id.	"	Idrabietato di soda	"
Hauerite (chim. miner.) — Id.	"	Idrabietato di calce, d'argento e di piombo	"
Hausmannite (chim. miner.) — Id.	"	Idracetammide (chim. gen.)	"
Hauyna (chim. miner.) — Id.	7	Sali d'idracetammide	14
Hayesina (chim. miner.) — Id.	"	Solfato	"
Herderite (chim. miner.) — Id.	"	Cloridrato	"
Herschellite (chim. miner.) — Id.	"	Cloroplatinato	15
Hessite (chim. miner.) — Id.	"	Ossalato	"
Heulandite (chim. miner.) — Id.	"	Cloraurato	"
Hielmite (chim. miner.) — Id.	8	Idracidi (chim. gen.)	"
Hircina (chim. miner.) — Id.	"	Idracridina. Vedi <i>Acridina</i> nel volume di com- plemento.	"
Hisingerite (chim. miner.) — Id.	"	Idracrilico acido. Vedi <i>Lattico acido</i> .	"
Hitchochite (chim. miner.) — Id.	"	Idragoghi (farm.)	"
Hoernesite (chim. miner.) — Id.	"	Idralcolati (farm.)	"
Hopeite (chim. miner.) — Id.	"	Idrammidi (chim. gen.) — Guareschi	"
Houghite (chim. miner.) — Id.	"	Idrammidi aromatiche	"
Hovite (chim. miner.) — Id.	9	" grasse	"
Howlite (chim. miner.) — Id.	"	Idranisoina (chim. gen.)	16
Hubnerite (chim. miner.) — Id.	"	Isoidranisoina	"
Huyssenite (chim. miner.) — Id.	"	Desossianisoina	"
Hudsonite (chim. miner.) — Id.	"	Anisoina	"
Humboldtina (chim. miner.) — Id.	"	Idrargirio (chim. gen.)	17
Hureaulite (chim. miner.) — Id.	"	Idrastina (chim. gen.)	"
Hyblite (chim. miner.) — Id.	"	Cloridrato	"
Iatrofa o iatropha (chim. gen.)	10	Idratazione (chim. gen.)	"
<i>iatropha curcas</i>	"	Idrati (chim. gen.)	"
" <i>glauca</i>	"	Idrati di carbonio (chim. gen.)	22
" <i>glandulosa</i>	"	Idraulicità. Vedi <i>Cementi</i> e <i>Calci idrauliche</i> .	"
Icaia (effetti venefici dell') (chim. toss.)	"	Idratulmina (chim. gen.)	"
Icaia (resina di) (chim. gen.)	"	Idratulmossina	"
Ictidina (chim. gen.)	11	Azossulmossina	23
Ictina (chim. gen.)	"	Idralina (chim. gen.)	"
Ictulina (chim. gen.)	"	Idralina (chim. miner.) — Bombicci	"
Idantoico acido. Vedi <i>Glicolurico acido</i> .	"	Idrile (chim. gen.)	"
Idantoina (chim. gen.) — Guareschi	"	Idroaloetico acido (chim. gen.)	24
Metilidantoina	12	Idrobenzammide (chim. gen.) — Guareschi	"
Dimetilidantoina	"	Nitroidrobenzammide	"
Etilidantoina	"		

Idrobenzammide clorurata	pag. 24	Idrocineonina. Vedi vol. iv, pag. 485.	
Idroberberina (chim. gen.)	"	Idrocinnamico acido (chim. gen.)	pag. 56
Idroboracite (chim. miner.) — Bombicci	"	Idrocitrico acido (chim. gen.)	"
Idrocarburi (chim. gen.) — Guareschi	25	Idrocitrato di soda	"
Nomenclatura	26	" di calce	"
Punti di ebollizione	"	Idrocomenico acido. Vedi vol. iv, pag. 896.	
Sostituzioni	27	Idrocotarnina (chim. gen.)	"
Idrogenazione degli idrocarburi	"	Cloridrato d'idrocotarnina	"
Paraffine	"	Iodidrato	"
Tavola delle formole di costituzione di vari idrocarburi	28	Cloroplatinato	"
Caratteri generali degli idrocarburi	"	Clorurato	"
Derivati nitrici	29	Picrato d'idrocotarnina	"
Modi di formazione degli idrocarburi	"	Idrocotile	"
Stato naturale	30	Vellarina	"
Costituzione ed isomerie	"	Idrocrisammide (chim. gen.)	"
Corrispondenza fra i punti di ebollizione e la costituzione degli idrocarburi	32	Idrocroconico acido (chim. gen.)	57
Olefine	"	Idrocumarico acido. Vedi vol. v, pag. 330.	
Caratteri generali degli idrocarburi C_nH^{2n}	33	Idrocumarina. Vedi vol. v, pag. 333.	
Modo di separare gli idrocarburi C_nH^{2n} da quelli della formola C_nH^{2n+2}	"	Idrocumarinico. Vedi vol. v, pag. 330.	
Trasformazione degli idrocarburi in alcoli	"	Idroesculetina. Vedi <i>Esculetina</i> (idro-), vol. v, pag. 794.	
" in acidi solfososti- tuiti	"	Idroessaglioale (chim. gen.) — U. Schiff	"
" in acetoni	"	Suoi derivati acetico e benzoico	58
Punti di ebollizione	34	Idroeuticronico acido. Vedi vol. iv, pag. 300.	
Modi di formazione	"	Idrofaue artificiale (chim. gen.)	"
Costituzione chimica ed isomeria degli idro- carburi C_nH^{2n}	36	Idrosite (chim. min.) — Bombicci	"
Polimeri degli idrocarburi C_nH^{2n}	37	Idrostalici acidi (chim. gen.)	"
Idrocarburi della serie C_nH^{2n-2}	38	Acido idrostalico	"
Modi di formazione dei medesimi	39	Idrostalati	59
Loro caratteri generali	"	Idrostalati di bario	"
Loro costituzione chimica	"	" di calcio	"
Idrocarburi della serie C_nH^{2n-4}	40	" di piombo	"
Loro costituzione e proprietà	"	Acido tetraidrostalico	"
Idrocarburi della serie C_nH^{2n-6}	41	Anidride tetraidrostalica	"
Loro caratteri e costituzione	"	Acido bromoidrostalico	"
Modi di formazione	42	Acido tetraidrostalico	"
Loro caratteri generali	43	Acido esaidrostalico	"
Loro isomerie	"	Idrofughe sostauze (chim. tecn.)	"
Prodotti che danno nell'ossidarsi e leggi re- lative	45	Idrofugina	"
Loro punti di ebollizione	46	Idrogenio (ch. gen.). Vedi <i>Idrogeno occluso</i> .	
Loro trasformazione nell'organismo	"	Idrogeno (chim. gen.)	"
Idroc. delle due serie $C^6H^6-m(C_nH^{2n-7})_m$ e $C^6H^6-(m+n)\{C_nH^{2n+1}\}_n$	"	Lampado	61
Idrocarburi della serie $2(C_nH^{2n-7})$	47	Gas tonante	62
Loro isomerie	48	Armonica chimica	"
Idrocarburi della serie $CH^4-mH(C_nH^{2n-7})_m$	"	Colore di combinazione svolto dall'idrogeno coll'unirsi con altri metalloidi	"
Idrocarb. della serie $(C_nH^{2n-x})(C_nH^{2n-7})_x$	49	Azione riduttrice dell'idrogeno per le solu- zioni metalliche	63
Idrocarburi della serie $C^8H^8-x(C^6H^3)_x$	"	Idrogeno nascente	"
Idrocarburi nastalici	"	Idrogeno elettrolitico	"
Loro caratteri generali	"	Idrogeno elettrizzato	64
Loro modi di formazione e costituzione	51	Diffusibilità dell'idrogeno	"
Loro isomerie	52	Spettro dell'idrogeno	"
Loro omologhi	"	Idrogeno (preparazioni industriali ed usi dell') (chim. tecn.)	"
Idrocarburi $C^{10}H^7.C_nH^{2n-4}$	53	Preparazione col mezzo del ferro e dell'acido solforico diluito	65
Idrocarburi $C^{10}H^7.C_nH^{2n-7}$	"	Idrogeno nei globi aerostatici	"
Composti organo-metallici e silico-carburi	54	Idrogeno pel ferro ridotto	66
Altri idrocarburi poco studiati	55	Idrogeno col mezzo del carbone rovente e del- l'acqua	"
Idrocarburi fossili	"	Idrogeno col mezzo della calce idrata e del- l'antrace	67
Idrocerotina. Vedi vol. iii, pag. 846.		Cannello ossidrico od aeridrico di Hermann	"
Idrocerulignone (chim. gen.)	"	" coi gas separati	"
Cerulignone	"	" di Desbassins di Riche- mond	68
Idrochinina. Vedi vol. iv, pag. 271.		Saldatura autogena	69
Idrochinone. Vedi vol. iv., pag. 292.		Idrogeno come riducente	"
Idrocianaldina (chim. gen.)	"	" nelle operazioni tossicologiche	"

Idrogeno per iscoprire minime quantità di certi corpi nella ricerche di labo- ratorio	pag. 70
Idrogeno occluso, Idrogenio (<i>chim. gen.</i>)	"
Legà d'idrogenio e di palladio	"
Idrolati (<i>farm.</i>)	71
Idroliti (<i>farm.</i>)	"
Idromalico acido (<i>chim. gen.</i>)	"
Idromele (<i>chim. tecn.</i>)	"
Idromellico acido Vedi <i>Mellico acido</i> .	"
Idrometro di Sykes (<i>chim. tecn.</i>)	"
Tavola per l'idrometro di Sykes	72
Idropici liquidi (<i>chim. gen.</i>)	73
Analisi di liquidi dell'idrocefalo	"
" dell'idrocele	"
" dell'ascite	"
" di idropici	"
" del siero dei vescicanti	74
" del liquido dell'idropisia nel peri- cardio	"
" del liquido delle ovaie	"
" di un liquido sieroso da un piede di cavallo	"
Idropiomellico acido. Vedi <i>Mellico acido</i> .	"
Idropisina (<i>chim. gen.</i>)	"
Idrosculina. Vedi <i>Esculina (idro-)</i> .	"
Idrosilicite (<i>chim. min.</i>)	"
Idrossilammina (<i>chim. gen.</i>) — Guarascchi	"
Sali d'idrossilammina	75
Cloridrato	"
Altri sali	"
Dietilidrossilammina	76
Sali della medesima	"
Acido benzoilidrossammico	"
Acido dibenzoilidrossammico	"
Tribenzoilidrossilammina	"
Acido solfoilidrossilammico	"
Idrossilbiuret. Vedi <i>Idrossilurea</i> .	"
Idrossilurea (<i>chim. gen.</i>)	"
Idrossilbiuret	"
Idrotalcite (<i>chim. min.</i>) — Bombicci	77
Idrotalco (<i>chim. min.</i>) — Id.	"
Idrotico acido (<i>chim. gen.</i>)	"
Idrolati	"
Idrotimetria. Vedi vol. 1, pag. 205.	"
Idroziucite (<i>chim. min.</i>) — Id.	"
Idruri (<i>chim. gen.</i>) — Guarascchi	78
Idurilico acido (<i>chim. gen.</i>) — Id.	"
Idurilati	79
Acido bicloroidurilico	"
Ienanea globosa (<i>chim. gen.</i>)	"
Ienico acido (<i>chim. gen.</i>)	"
Ienati	80
Iervico acido (<i>chim. gen.</i>)	"
Iervina (<i>chim. gen.</i>)	81
Cloroplatinato d'iervina	"
Igazurico acido (<i>chim. gen.</i>)	"
Igazurato d'ammoniaca	"
" di barite	"
Igazurina (<i>chim. gen.</i>)	"
Igazurina di Schülzenberg	82
Igazurine (<i>chim. loss.</i>)	"
Iglesiasite (<i>chim. min.</i>) — Bombicci	"
Ignose (<i>chim. gen.</i>)	"
Analisi dell'igname giapponica	"
" della dioscorea sativa	83
Ignatia amara, fava di S. Ignazio (<i>chim. gen.</i>)	"
Ignatia amara (<i>farm.</i>)	"
Igrina (<i>chim. gen.</i>)	"
Igrometriche od igroscopiche sostanze (<i>ch. gen.</i>)	84

Igrometriche deliquescenti	pag. 84
" efflorescenti	"
" per superficie	"
Ilicico acido (<i>chim. gen.</i>)	"
Ilicato di calce	85
Ilicina (<i>chim. gen.</i>)	"
Ilicina di Labourdais	"
" di Moldenhaner	"
" di Bennemann	"
Ilixantina (<i>chim. gen.</i>)	"
Illuminazione (<i>chim. gen.</i>)	86
Mezzi diversi per l'illuminazione	"
Temperature corrispondenti ai gradi di luce	87
Combustibili illuminanti	"
Fiamme	88
Osservazioni di Berthelot sulle ragioni onde la fiamma è più o meno luminosa	89
Illuminazione a gas dal carbone fossile (<i>chim. tecn.</i>)	91
Quantità di gas dai diversi litantraci	92
" nelle ore diverse della distil- lazione del litantraco	"
Rapporti fra la composizione ed il potere illu- mante del gas	"
Composizione del gas illuminante	93
Processo di distillazione del litantraco	"
Storte e modo di fabbricarle	94
Forni e numero delle storte	95
Assaggio del litantraco precedente al suo uso	96
Aspiratori, estrattori, esaustori	97
Aspiratori di Grafton	"
" di Pauwels ed Arson	98
Regolatore	"
Refrigeratori	99
" a canne d'organo	"
" a canne orizzontali	100
Depurazione fisica e condensazione del gas	101
Quantità di ammoniaca, d'acido solfidrico e d'acido carbonico che si sciolgono nell'ac- qua da cui è asperso il gas, nella depura- zione	102
Di quanto il gas diminuisce di potere illumi- nante una colonna di coke bagnato con acqua	103
Depuratore a cloruro di ferro e di manganese	"
" a calce	104
Analisi della calce che servi per la depura- zione del gas illuminante	105
Depurazione del gas col solfato di calce	"
" col solfato di piombo	"
" colla segatura di legno bagnata	"
" col perossido di ferro	106
Forza depuratrice del perossido di ferro	107
Gasometri	"
Gasometro a contrappeso	"
" a telescopio	108
" articolato	109
Diramazione del gas	"
Diametro dei condotti per la diram. del gas	"
Materia onde sono fabbricati i condotti	110
Fughe del gas, come si riconoscano	111
Contatori	"
Contatore per le officine di fabbricazione	"
Contatori speciali, o per la somministrazione in particolare	"
Compensatori	113
Becchi pel gas	"
Becco all'Argand	"
" di Maccaud	114

Becco di Monier	pag. 114	Candele di acido stearico	pag. 151
• di Bengel	»	• di spermaceti o di bianco di balena	»
• di Parisot	»	• di paraffina ■ di belmontina	155
• di Dubail	»	Candele di Apollo o di melauile	»
• di Marini	»	• foderate	»
• regolatore	»	Illuminazione ossidrica (chim. tecn.)	»
• a farfalla od a ventaglio	115	Metodo di Gaulin	»
• a coda di pesce o di Manchester	»	• di Carlevaris	156
Fumivori	116	• di Tessier du Mottay	»
Arrivatori fisici	»	• di Caron	»
• chimici	»	Illuminazione sovrossigenata	»
Composizione della fiamma nei diversi punti della sua altezza	117	Illuminazione (mezzi per determinare il potere luminoso dei corpi che servono per la) (chim. gen. e fis.)	157
Condizioni perchè la fiamma sia vivace	119	Fotometria	»
Alterazioni a cui soggiace il gas	»	Fotometro di Rumford	158
Illuminazione col gas portatile (chim. tecn.)	»	• di Ritchie	»
• col mezzo del magnesio (ch. tecn.)	122	• di Bunsen e Wright	»
Lampada a magnesio	»	Scelta della luce tipica per fotometri	159
Illuminazione con gas estratti da varie sostanze, eccettuato il litantrace (chim. tecn.)	123	Apparecchio di Erdmann	161
Gas dalle sostanze resinose	»	• di Schilling	164
• dagli olii grassi	124	• di Lipowitz	165
• dalle acque saponacee	125	Valori del potere illuminante di diverse sostanze	166
• dalla torba	»	Ilmenio (chim. gen.)	167
Gas dalle ligniti	»	Composti dell'ilmenio	»
• dal legno	126	Ossido bruno	»
Natura e stato di secchezza del legno	»	• verde	»
Come si disseca il legno	127	• azzurro	»
Storie: loro forma e materia	»	Acido ilmenioso	»
Barilotti per la condensazione delle materie meno volatili	128	• ipoilmenico	»
Composizione del gas del legno	130	• intermedio	»
Gas dai grassi esauriti	»	• ilmenico	»
Nero di Francoforte: sua preparazione col residuo della distillazione dei grassi	131	Solfuro d'ilmenio	168
Gas dai cascami della filatura della lana	»	Cloruro	»
Gas illuminante estratto dall'olio di schisto	»	Fluoruro	»
• dal petrolio	132	Fluorilmenito di potassio	»
• dal petrolio e dall'acqua	133	Ipoilmenito di potassio	»
• dall'impasto di un combustibile solido con un olio minerale	134	Ipoilmenito	»
• prodotto coll'aria ■ cogli'idrocarburi liquidi	135	Ipoilmenito di soda	»
• coll'acqua	136	Ilmenite (chim. miner.) — Bombicci	»
Carburazione del gas illuminante in genere, ed in specie di quello dell'acqua	138	Iserite	»
Illuminazione elettrica (chim. tecn.)	140	Ilvaite (chim. miner.) — Il	169
Regolatore di Serin per l'illumin. elettrica	»	Imbalsamazione dei cadaveri (chim. tecn.)	»
Luce elettrica col mezzo della pila	141	Processo egiziano	»
• colle macchine elettro-magnetiche	142	• dei Guanchi	»
Illuminazione mediante le candele (chim. tecn.)	143	• dei tempi meno antichi	170
Lucignoli o stoppini	»	Imbiancamento, Bucato (chim. tecn.)	»
Macchina per fabbricare gli stoppini	144	Operazioni generali	»
Candele di sego	»	Maniere diverse pel bucato	171
Purificazione dei seghi	145	Lisciviazione colla maniera comune od antica	»
Indurimento dei seghi	146	Lisciviazione per affusione con pressione di vapore	172
Fabbricazione delle candele di sego per immersione a mano	147	Apparecchio di Widmer de Jouy	»
• per immersione meccanica	»	• di René Duvoire	»
Fabbricazione delle candele di sego a stampo	»	• di Laurie	173
Macchine per tale fabbricazione	148	• di Ducoudun	»
Candele steariche	150	Lisciviazione per circolazione continua	»
Macchine per la loro fabbricazione	151	Lisciviazione a vapore	»
Lisciamento e taglio delle candele fatte	152	Lisciviazione nel liquido caldo senza rinnovarlo e senza farlo scolare successivamente	174
Candele di cera	»	Lisciviazione perfezionata, senza affusione a temperatura gradatamente crescenti	»
Purificazione della cera	»	Apparecchio di Bouillon, Müller e Compagni	»
Modo di fabbricarla	153	Lavatore	176
Cerini e candelette filate	154	Idroestrattore per lo strizzamento della biancheria	»
		Disseccatoio mobile ad aria calda	177
		Imbianchimento delle fibre tessili (chim. tecn.)	»

Imbianchimento delle fibre vegetali	pag. 178	Incenerazione (<i>chim. anal.</i>)	pag. 200
Imbianchimento del lino e della canapa	»	Incenso (<i>chim. gen.</i>) . V. Olibano.	
Macerazione	»	Inchiostri antichi (<i>chim. tecn.</i>)	201
Disugniamento	»	Inchiostri colorati (<i>chim. tecn.</i>)	»
Lisciviazione	179	Inchiostri rossi	»
Uso della calce per l'imbianchimento	»	» gialli	202
Uso degli alcali; modi di adoperarli	»	» azzurri	»
Sapone di pece come mezzo d'imbianchi- mento	180	» azzurro di Rouen	»
Apparecchi: tostatore della peluria dei tes- suti	»	» verdi	203
Macchina sciacquatrice o <i>clapot</i> o <i>clopeau</i>	»	Inchiostro violaceo	»
Altre macchine somiglienti	181	» giallo d'arancio	»
Ruota lavatrice	»	» d'oro	»
<i>Squeezers</i>	182	» d'argento, bronzo, ecc.	»
Imbianchimento delle tele crude	»	Inchiostri indelebili (<i>chim. gen.</i>)	»
» delle tele digrezzate	183	Ricetta proposta dalla Commissione dell'Acca- demia delle scienze di Parigi	»
Tele imbianchite a mezzo latte	184	Ricetta di Truille	204
Imbianchimento delle tele a tutto latte	»	» di Knecht Senefelder	»
Apparecchio per le tele imbianchite	185	» di Spiller	»
Imbianchimento delle tele batiste	»	Inchiostri per marcare la biancheria (<i>chim. tecn.</i>)	»
» dei tessuti di cotone	186	Inchiostro a base d'argento	»
» del cotone in matassa	188	» col nero d'auilina	»
Ragioni per cui succede l'imbianchimento delle fibre vegetali	»	» a base di ferro	205
Imbianchimento delle fibre di origine animale	190	» a base di manganese	»
Apparecchio per la preparazione dell'acido sol- foroso	»	» a base d'argento e di rame	»
Imbianchimento delle lane pure e delle lane miste	191	» a base di ossido molibdico	»
Imbianchimento della mussolina di lana	192	» a base di stagno	»
» della seta	193	Inchiostri simpatici (<i>chim. tecn.</i>)	»
» cogli acidi	»	Inchiostro simpatico azzurro	»
» per cottura	»	» verde	»
Sgommamento	»	» giallo	»
Cottura	»	» nero	206
Effetti dello sgommamento compiuto	194	» bianco	»
Imbianchimento cinese	»	» metallizzato	»
Sgommamento col mezzo dell'alcole	»	Inchiostro autografico (<i>chim. tecn.</i>)	»
Imbianchimento delle stoffe	»	Inchiostro comunicativo (<i>chim. tecn.</i>)	»
» col mezzo degli alcali caustici	195	Ricetta comune	»
Imbianchimento delle spugne (<i>chim. tecn.</i>)	»	» di Bovy de Prégny	»
Imbianchimento dei metalli (<i>chim. tecn.</i>)	»	Inchiostro da scrivere (<i>chim. tecn.</i>)	»
Come s'imbianca la lega d'argento e rame	»	Qualità del buon inchiostro	»
Imbianchimento per precipitazione: spille	»	Ingredienti principali dell'inchiostro da scri- vere	207
» dei bottoni di rame	196	Ingredienti meno essenziali che talvolta si aggiungono all'inchiostro	208
Imbianchimento delle stampe (<i>chim. tecn.</i>)	»	Inchiostri a base di ferro	»
Col mezzo del cloro	»	Inchiostro di Robinson	209
» dell'ipoclorito di calce	197	» di Bancroft	»
» coi lavacri d'acqua sola	»	» di Vauquelin e Deyeux	»
» del sole e della rugiada	»	» di Westrumb	»
» di un alcali	»	» di Perry	»
Imbianchimento ed ammolimento dell'avorio (<i>chim.</i> <i>tecn.</i>)	198	» di Tarry	210
Imperatoria (<i>chim. gen.</i>)	»	» di Ribeaucourt e Lewis	»
Impermeabilità (dare l') (<i>chim. tecn.</i>)	»	» di Girardin	»
Impermeabilità data con sapone di allumina	»	» di Payen	»
» delle tele grossolane col tan- nato di gelatina	»	» di Stark	»
Impermeabilità delle stoffe col mezzo dell'ace- tato di allumina	199	Inchiostri a base di cromo	»
Impermeabilità con soluzioni di sostanze ve- getali ed animali	»	Ricetta di Crié	»
Impermeabilità col mezzo della paraffina	»	» di Runge	»
Impermeabilità col mezzo di una soluzione di gomma lacca	200	» di L. Mosca	»
Impermeabilità della carta col mezzo del reat- tivo cupro-ammoniacale	»	Inchiostro a base di allume di cromo	211
Impermeabilità (modo di darla ai barili per la birra e per l'alcole) (<i>chim. tecn.</i>)	»	Inchiostri secchi	»
		» a base di campeggio	»
		» a base di cromo	»
		Inchiostro comune per copialettere	»
		» di campeggio	»
		» inglese	»
		Inchiostro della Cina (<i>chim. tecn.</i>)	»
		Ricetta cinese	212
		» del P. Duhalde	»

Ricetta di Merimée	pag. 212	Metodo di Pugh	pag. 229
Inchiostro di seppia (<i>chim. tecn.</i>)	213	" di Penny	2
Inchiostro litografico (<i>chim. tecn.</i>)	2	" di Bolley	2
Ricetta comune	214	" di Mohr	230
" di Jourmar	2	" di Mittenzwei	2
Inchiostro per iscrivere su metalli (<i>chim. tecn.</i>)	2	" di Ullgren	2
Per laminette di zinco	215	" di Fritzsche	2
Per la latta	2	" di Lindenland	2
Per l'argento ed il rame	2	" di Chevreul	2
Inchiostro tipografico (<i>chim. tecn.</i>)	2	" col colorimetro	2
Ingredienti principali	2	" di Enrico Schlumberger	231
Inchiostro per la stampa comune	216	" di Ernesto Schlumberger	2
" inglese	2	Tavola contenente in dati numerici quale sia	
" per la stampa delle vignette	2	il valore colorante degli endachi del com-	
" per le stampe litografiche	2	mercio	232
Incombustibilità (modo di dare l') (<i>chim. tecn.</i>)	2	Esame degli endachi col mezzo del peso spe-	
Modo di rendere incombustibili le fibre tes-		cifico	233
sili vegetali	217	Indigo (bruno di) (<i>chim. gen.</i>)	2
Modo di rendere incombustibili i legnami	2	Indigo (colori dall') (<i>chim. tecn.</i>)	234
" i tessuti fini	218	Indigotina o materia colorante pura	2
Incrostazioni (<i>chim. gen.</i>)	2	Acido solfindigotico	235
Acque incrostanti	219	Carmino d'endaco, endaco solubile, endaco	
Incrostazioni dei condotti delle acque	2	carmino, ceruleina, ceruleo-solfato d'en-	
Incrostazioni calcari (origine delle) (<i>chim. gen.</i>)	220	daco	2
Incrostazioni delle caldaie (<i>chim. tecn.</i>). Vedi vo-		Analisi dei carmini d'endaco	238
lume III, pag. 572.		Azzurro porporino di Bolley	2
Indaco azzurro (<i>chim. gen.</i>). V. Volume di Com-		Porpora d'endaco, fenicina, acido solfofeni-	
plemento.		cico, acido solfindigotico	239
Indaco bianco (<i>chim. gen.</i>). V. Volume di com-		Rossi, gialli, verdi o viola derivanti dagli	
plemento.		acidi solfindigotico, iposolfindigotico e solfo-	
India (rosso d') (<i>chim. tecn.</i>)	2	purpureo	2
Indicano (<i>chim. gen.</i>)	2	Acido solfoflavico	240
Indicanina	221	" solforifico	2
Ossindicanina	2	Nero d'endaco	2
Ossindicasina	2	Rosso d'endaco	2
Decomposizione dell'indicano per mezzo degli		Indigo (estrazione dai cenci colorati col mezzo della	
acidi	2	tintura) (<i>chim. tecn.</i>)	2
Indifulvina (<i>chim. gen.</i>)	222	Indigo (falsificazione dell') (<i>chim. tecn.</i>)	2
Indifuscina (<i>chim. gen.</i>)	2	Falsificazione coll'amido	2
Indifuscione (<i>chim. gen.</i>)	223	" col sottossido di piombo	2
Indiglucina (<i>chim. gen.</i>)	2	" colla lacca di campece	241
Indigo (<i>chim. tecn.</i>)	2	" coll'argilla calcare	2
Coltura dell'indigo in Cina	224	" coll'ioduro d'amido	2
" nell'India	2	Mezzi onde svelare se un tessuto sia tinto	
Modo di estrazione nel Bengala	225	coll'endaco o coll'azzurro di Prussia	2
Classificazione degli endachi del commercio	226	Indigo (giallo d') (<i>chim. gen.</i>)	2
Endachi dell'Asia	2	Indigo (glutine dell') (<i>chim. gen.</i>)	2
" Java	2	Indigo (rosso dell') (<i>chim. gen.</i>)	242
" Bengala	2	Indigo (solventi dell') (<i>chim. gen.</i>)	2
" Oude e Coromandel	227	Indigo (viola d') (<i>chim. tecn.</i>)	243
" Manilla	2	Indigotici composti (<i>chim. gen.</i>) - Guareschi	2
" Madras	2	Indina (<i>chim. gen.</i>). Vedi il Volume di comple-	
Endachi d'America	2	mento.	
" Guatemala	2	Indio (<i>chim. gen.</i>)	2
" Caracca	2	Metodi di estrazione	246
" Messico	2	Metodo di Reich e Richter	2
" Carolina	2	" di Weselsky	2
Endachi dell'Africa	2	" di Winkler	2
" Egitto	2	" di Bayer	247
" Isola di Francia e del Senegal	2	" di Boettger	2
Composizione immediata dell'endaco	2	Indio metallico	2
" media di un buon endaco del		Indio (combinazione coll'ossigeno) (<i>chim. gen.</i>)	248
" Bengala	228	Sottossido	2
Piante, oltre l'indigofera, da cui si estrae l'en-		Ossido	2
daco	2	Idrato	2
Isatis tinctoria	2	Indio (combinazioni coi metalloidi) (<i>chim. gen.</i>)	249
" indigotica	2	Cloruro d'indio	2
Polygonum tinctorium	2	Ossicloruro d'indio	2
Saggio degli endachi	229	Cloruro d'indio e di potassio	2
Metodo per differenza	2	" e di ammonio	2

Cloruro d'indio e di litio	pag. 249	Intestinali concrezioni (<i>chim. gen.</i>). Vedi vol. v, pag. 36.	
Bromuro	"	Intestinali gas (<i>chim. gen.</i>)	pag. 272
Ioduro	"	Inulina (<i>chim. gen.</i>)	273
Cianuro	"	Inulina (derivati acetici dell') (<i>chim. gen.</i>)	274
d'indio e di potassio	"	Derivati acetici dell'inulina della dalia	"
Solfuro	"	Inulina triacetica	"
Solfidato	"	tetracetica	275
Indio (determinazione qualitativa e quantitativa) (<i>chim. gen.</i>)	250	essacetica	"
Dosamento dell'indio	"	ed anidride acetica a 160°	"
Separazione dagli altri metalli	"	Derivati acetici dell'inulina dell'enula cam- pana	"
Indio (sali d') (<i>chim. gen.</i>)	"	Inulina triacetica	"
Solfato d'indio	251	pentacetica	"
Solfati doppi d'indio	"	optacetica	"
Solfito	"	Inuloide (<i>chim. gen.</i>)	"
Nitrato	"	Iodati (<i>chim. gen.</i>)	"
Carbonato	"	Iodato (per-) (<i>chim. gen.</i>)	276
Cromato	"	Periodati normali	"
Fosfato	"	Paraperiodati	"
Acetato	"	Piradipiodati	"
Formiato	"	Metaperiodati	"
Ossalato	"	Iodidrine (<i>chim. gen.</i>). Vedi Glicerina.	
Tartrato	"	Iodio (<i>chim. gen.</i>)	277
Indiretina (<i>chim. gen.</i>)	"	Preparazione dell'iodio puro	278
Indirubina (<i>chim. gen.</i>)	"	Iodio (combinazioni coll'ossigeno) (<i>chim. gen.</i>)	280
Indiumina (<i>chim. gen.</i>)	252	Acido ipoiodoso	281
Indivia Vedi il Volume di complemento.		iodoso	"
Indofane (<i>chim. gen.</i>)	"	Perossido d'iodio o anidride ipoiodica	"
Indolo e suoi derivati. Vedi il Volume di comple- mento.		Combinazioni coll'acido solforico dell'anidride ipoiodica	282
Infusori. Vedi il Volume di complemento.		Anidride sottoipoiodica	"
Ingrassi (<i>chim. agron.</i>) — Belmi Ant.	"	Ossido d'iodio sovrossidato	"
Che cosa è ingrasso	"	Anidride iodica	"
Dottrine di Liebig sugli ingrassi	253	Anidride iodo-solforica	283
Loro importanza in agricoltura	"	Anidride iutroiodica	"
Ingrassi che danno più comunemente dell'a- zoto	254	Acido iodico	"
Sali ammoniacali	"	Idrato dell'acido iodico	285
Esperienze sul sale ammoniacale come ingrasso	255	Combinazioni dell'acido iodico con altri acidi	286
sul solfato d'ammoniaca	"	Combinazioni coll'acido solforico	"
Nitrati	256	coll'acido nitrico	"
Ingrassi che danno molto azoto e poco acido fosforico, quasi nulla di potassa	258	coll'acido fosforico	"
Carne	"	coll'acido basico	"
Sangue	259	Acido periodico	"
Guano di pesce	260	Costituzione dell'acido periodico	287
Peli, crini, capelli e penne	262	Iodio (combinazioni coi metalloidi) (<i>chim. gen.</i>)	"
Stracci di lana	"	Acido iodidrico gassoso	"
Ingrassi che danno azoto ed acido fosforico, ma sono più apprezzabili pel primo dei componenti	"	anidro e liquido	288
Guano	263	acquoso	"
Fosfato ammonico-magnesico	264	Reazione dell'acido iodidrico sui composti or- ganici	290
Sostanza dove prepondera l'acido fosforico	"	Protocloruro d'iodio	"
Ossi	"	Tricloruro	291
Fosforiti	365	Combinazioni del tricloruro d'iodio	292
Ingrassi che recano potassa al terreno	267	Tetracloruro d'iodio	"
Generi	"	Pentacloruro	"
Sale potassico della miniera di Stassfurt	"	Protobromuro	"
Solfato di potassa	"	Pentabromuro	"
Inocarpina (<i>chim. gen.</i>)	268	Fluoruro (V. vol. vi, pag. 506).	
Inosico acido (<i>chim. gen.</i>) — Guareschi	"	Ioduri di carbonio	"
Inosato di potassio	"	Ioduro di azoto, (V. vol. ii, pag. 685).	
di bario	"	di fosforo. (V. vol. vi, pag. 693).	
Inosite (<i>chim. gen.</i>) — Id.	"	di solfo (V. <i>Solfo, combinazioni dei metalloidi col</i>).	
Scillite	"	di selenio (V. <i>Selenio, combinazioni dei metalloidi col</i>).	
Essanitroinosita	270	di tellurio (V. <i>Tellurio, combinazioni dei metalloidi col</i>).	
Inquartazione (<i>chim. gen.</i>)	"	di silicio (V. <i>Silicio, combinazioni dei metalloidi col</i>).	
Insetti (<i>chim. gen.</i>). V. il Volume di complemento.			
Intestinale sugo (<i>chim. gen.</i>)	271		

Iodio (estrazione industriale dell') (chim. tecn.). V. nel Volume di complemento.	
Iodio (ricerca e determinaz. dell') (chim. anal.) pag.	292
Ricerca dell'iodio libero	"
" coll'analisi spettrale	293
Determinazione quantitativa dell'iodio	"
" dell'iodio negl'ioduri non me- tallici	294
" dell'iodio in una mescolanza d'iodato con un ioduro	"
" dell'iodio in un misto d'ioduro, d'iodato e di cloruro	"
" dell'iodio negl'ioduri organici dell'iodio nei composti organici	295
Ricerca dell'iodio nelle acque	"
Iodio e suoi composti (farm.)	"
Ioduro di amido	"
Albumina iodurata	"
Iodirite (chim. min.) — Bombicci	296
Iodo-arsenico acido (chim. gen.). V. il Volume di complemento.	"
Iodoformio (chim. gen.)	"
Iodoformio (farm.)	297
Iodomeconio (chim. gen.)	"
Iodometria (chim. anal.). V. il Vol. di complemento.	"
Iodosoforico acido (chim. gen.) V. il Volume di complemento.	"
Ioduri metallici (chim. gen.)	"
Ioduri (per-) (chim. gen.)	300
Ionaftina (chim. gen.)	"
Ioscina (chim. gen.)	"
Ioscinico acido (chim. gen.)	"
Ipecaquana (chim. gen.)	301
Ipecaquana (farm.)	"
Ipecaquanico acido (chim. gen.)	302
Iposea (materia colorante dell') (chim. tecn.)	"
Ipogallico acido (chim. gen.)	"
Acido metilipogallico	303
Ipogeico acido (chim. gen.)	"
Acido ipogeico bibromurato.	"
bromoipogeico.	"
ossipogeico	"
Acido palmitico	"
Acido bromoipogeico bibromurato	"
Ipogeati	"
Etere ipogeico	304
Gaidico acido	"
Gaidati	"
Etere gaidico	"
Ipomeico acido (chim. gen.)	"
Ippurico acido (chim. gen.) — Guarreschi	"
Ippurati	306
Ippurato di ammonio	"
" di potassio	"
" di sodio	307
" di calcio	"
" di bario	"
" di stronzio	"
" di magnesio	"
" di piombo	"
" di argento	"
" di zinco	"
" di rame	"
" di ferro	"
" di cobalto	"
" di nickel	"
Dosamento dell'acido ippurico nelle urine	"
Ippurato di etile	"
Ippurato di metile	"
Ippurammide	"
Acido monocloroippurico	pag. 307
" dicloroippurico	308
Etere dicloroippurico	"
Acido bromoippurico	"
" α iodoippurico	"
" β iodoippurico	"
" nitroippurico	"
" ammidoippurico	"
" diazoippurico	"
" solfoippurico	"
" ossoippurico	309
Iride fetida (chim. gen.)	"
Iride fiorentina (chim. gen.)	"
Iridio (chim. gen.)	"
Iridio (combinazioni coll'ossigeno) (chim. gen.)	312
Protossido	"
Sesquossido	"
Itrato di sesquiossido	"
Biossido	313
Acido iridico	"
Iridio (combinazioni coi metalloidi) (chim. gen.)	"
Protocloruro d'iridio	"
Sesquicloruro d'iridio	"
Cloruri doppi del sesquicloruro d'iridio	"
Cloruro iridio-potassico	"
" sodico	"
" ammonico	"
" argenteo	"
Tetracloruro d'iridio	314
Cloruri doppi del tetracloruro d'iridio	"
Tetracloruro d'iridio col cloruro potassico	"
" sodico	"
" ammonico	"
Bromuri d'iridio	"
Sesquibromuro d'iridio	"
" ed acido bromidrico	"
" e bromuro di potassio	"
" di sodio	315
" di ammonio	"
Tetrabromuro d'iridio	"
Bromuri doppi del tetrabromuro d'iridio	"
Tetrabromuro d'iridio e bromuro potassico	"
" sodico	"
" ammonico	"
Ioduri d'iridio	"
Protoioduro	"
Sesquioduro	"
Ioduri doppi del sesquioduro d'iridio	"
Tetraioduro	"
Tetraioduro d'iridio e ioduro potassico	"
" sodico	"
" ammonico	"
Protosolfuro d'iridio	316
Sesquisolfuro	"
Bisolfuro	"
Carburo d'iridio	"
Iridio (leghe dell') (chim. gen.)	"
Lega col rame	"
" coll'oro	"
" col mercurio	"
" col piombo	"
" coll'osmio	"
" col platino	"
" coll'argento	"
" collo stagno	"
" collo zinco	317
Iridio (ricerca e determinazione dell') (chim. anal.)	"
Ricerca coi reagenti	"
Determinazione quantitativa	318
Separazione dagli altri metalli	"

Iridio (sali ossigenati dell') (chim. gen.)	pag. 318	Acido ammido-isoftalico	pag. 326
Solfato iridioso-potassico	"	Cloridrato di acido ammido-isoftalico	"
" " cloropotassico	"	Solfato	"
Iridio-ammonii e basi ammoniacali dell'iridio	"	Ammido-isoftalato di rame	"
(chim. gen.)	319	Isolina (chim. gen.)	"
Cloruro d'iridio-ammonio	"	Isomeria. V. Idrocarburi ed il Volume di complemento.	"
Cloruro di diammoniridiammonio	"	Isomorfismo. V. Cristallizzazione ed il Volume di complemento.	"
Solfato	"	Isopina (chim. gen.)	"
Nitrato	"	Isopinico acido (chim. gen.)	"
Cloruro di ammiocloriridiammonio	"	Isopirina (chim. gen.)	"
Solfato	"	Pseudo-isopirina	"
Nitrato	"	Isopo (essenza di) (chim. gen.)	"
Cloruro di tetrammiridiessammonio	"	Isopropilenglicole. V. Propilenglicole.	"
Ossido	320	Isopropilici composti (chim. gen.) — Guaraschi	327
Carbonato	"	Alcole isopropilico	"
Nitrato	"	Cloruro d'isopropile	328
Solfato	"	Bromuro	"
Isalizarina (chim. gen.)	"	Ioduro	"
Isatico acido. V. il Volume di complemento.	"	Nitrato	329
Isatina. V. il Volume di complemento.	"	Nitrito	"
Isoallossanico acido (chim. gen.)	"	Altri sali d'isopropile	"
Isoallossanato di potassa	"	Cianuro d'isopropile	"
" di ammoniaca	"	Isopropilcarbamilamina	"
" di argento	"	Ossido d'isopropile	"
" di argento e di ammoniaca	"	Isopropilaminina	"
Isobutirrici od isobutilici composti. V. il Volume di complemento.	"	Diisopropilaminina	"
Isobutirrico acido (chim. gen.)	"	Alcole isopropilico	"
Anidride isobutirrica	321	Solfuro d'isopropile	330
Isobutirradi	"	Isopurpurico acido (chim. gen.)	"
Cloruro d'isobutirril	"	Isopurpurato di potassa	"
Acido isobromobutirrico	"	" di soda	"
Acido isossibutirrico	"	" di ammoniaca	"
Isocetico acido (chim. gen.)	"	" di barite	"
Isocetati	"	" di stronziaca	"
Isocetammide	"	" di calce	"
Isocianurico acido od acido fulminurico (chim. gen.)	"	" di piombo	"
Isocianurati	322	" di argento	331
Isocianurato di potassio	"	Isopurpurico acido (chim. tecn.). V. vol. III, p. 80.	"
" di soda	323	Isorcina (chim. gen.)	"
" di ammoniaca	"	α Isorcina	"
" di barite	"	Isossilidico acido (chim. gen.)	"
" di stronziaca	"	Isossilidati	"
" di calce	"	Isosuccinico acido (chim. gen.)	"
" di litina	"	Isosuccinati	332
" di magnesio	"	Isotaurina (chim. gen.)	"
" ferroso	"	Isotoluico acido (chim. gen.)	"
" ferrico	"	Isotoluati	"
" di manganese	"	Isoxilene (chim. gen.)	"
" di zinco	"	Isuretina (chim. gen.)	333
" di rame	"	Sali d'isuretina	"
" di cuprammonio	"	Cloridrato	"
" di piombo	"	Solfato	"
" di mercurio	324	Ossalato acido	"
" di argento	"	Picrato	"
Etere isocianurico	"	Decomposizioni dell'isuretina	"
Isocolesterina. V. Lana (untume della) (chim. gen.)	"	Isuvitico acido (chim. gen.)	"
Isodiossistearico acido (chim. gen.)	"	Itaconico acido (chim. gen.)	334
Isodiossistearati	"	Itaconati	335
Isodulcitico acido (chim. gen.)	"	Etere itaconico	"
Isodulcitati	325	Itaconanilide	"
Isolforetico acido. V. vol. VI, pag. 485.	"	Acido itaconanilico	336
Isolforetina. V. vol. VI, pag. 486.	"	Itaconanilato di soda	"
Isolfiorizina. V. vol. VI, pag. 488.	"	Itadichloropirotartrico acido (chim. gen.)	"
Isoftalico acido (chim. gen.)	"	Itamalico acido (chim. gen.)	"
Isoftalati	"	Itamalati	"
Etere isoftalico	"	Itamalato di ammoniaca	337
Acido nitroisofalico	"	" di calce	"
Nitroisofalati	326	" di rame	"
Etere nitroisofalico	"		

Itamolato di piombo	pag. 337	Kava (chim. gen.)	pag. 346
» di argento	»	Kavaina (chim. gen.)	»
» di etile	»	Keilhanite (chim. min.) — Bombicci	»
Itamonobromopirotartrico acido (chim. gen.)	»	Keresolene (chim. gen.)	»
Etere itamonobromopirotartrico	»	Kermesite (chim. min.) — Id.	»
Itamonocloropirotartrico acido (chim. gen.)	»	Kieserite (chim. tecn.)	347
Etere itamonocloropirotartrico	»	Kieserite (chim. min.) — Id.	»
Itamonoiodopirotartrico acido (chim. gen.)	338	Kirsch (chim. tecn.)	»
Itapiruvico acido (chim. gen.)	»	Falsificazioni del kirsch	348
Itapiruvati	»	Kirwanite (chim. min.) — Id.	»
Itatartrico acido (chim. gen.)	»	Klaprothina (chim. min.) — Id.	»
Itatartrati	339	Knebelite (chim. min.) — Id.	»
Ittrio (chim. gen.)	»	Kobellite (chim. min.) — Id.	»
Ittrio (combinazioni coll'ossigeno) (chim. gen.)	»	Konlite (chim. min.) — Id.	»
Ossido d'ittrio	»	Kottigite (chim. min.) — Id.	»
Idrato d'ittrio	340	Kousseina (chim. gen.)	»
Ittrio (combinazioni coi metalloidi) (chim. gen.)	»	Koussina (chim. gen.)	»
Cloruro d'ittrio	»	Koussu (chim. gen.)	349
Bromuro	341	Krantzite (chim. min.) — Id.	»
Ioduro	»	Kremersite (chim. min.) — Id.	»
Fluoruro	»	Kustelite (chim. min.) — Id.	»
Borofluoruro	»	Kyrosite (chim. min.) — Id.	»
Fluosilicato	»	Labdano (chim. gen.) — Id.	»
Ferrocianuro ittrio-potassico	»	Labdano di Spagna	350
Cobaltocianuro d'ittrio	»	Labradorite. V. <i>Feldspato</i> .	»
Ferricianuro	»	Laburnina (chim. gen.)	»
Solfocianato	»	Lacca-lacca (chim. gen.)	»
Platocianuro	»	Lacca in bastoni	»
Ittrio (reazioni e determinazioni dell') (chim. anal.)	»	» in grani	»
Ittrio (sali d') (chim. gen.)	342	» in isoglie	»
Solfato d'ittrio	»	Lacca-lacca (chim. tecn.)	351
Solfati d'ittrio e di potassio	»	Lacca all'oleato d'allumina (chim. tecn.)	»
Solfato d'ittrio e di sodio	»	Lacca di Guatemala (chim. gen.)	»
» d'ittrio e di ammoniaca	»	Lacca-dye (chim. tecn.)	»
Solfato d'ittrio	»	Usi in tintura	»
Iposolfato d'ittrio	»	Lacche (chim. gen.)	352
Seleniato	»	Lacche (chim. tecn.)	»
Selenito	»	Lacche bruciate	»
Cromato	»	Lacca di ramno (<i>rhamnus infectarius</i>).	353
Cromato d'ittrio e di potassio	»	» di guado	»
Nitrato d'ittrio	»	» di gomma gotta	»
Clorato	343	» di zafferano d'India	»
Perclorato	»	» di cocciniglia (vedi <i>Volume di compl.</i>).	»
Bromato	»	» di robbia	354
Iodato	»	» di Fernambuco o di legno del Brasile	355
Periodati	»	» minerale	»
Fosfato	»	Lacche azzurre	356
Pirofosfato	»	» verdi	»
Metafosfato	»	Lactucarina (chim. gen.)	»
Carbonato	»	Lactucario (chim. gen.)	»
Carbonato d'ittrio e di ammonio	»	Lactucario (farm.)	»
» » e di sodio	»	Lactucico acido (chim. gen.)	»
» » e di potassio	»	Lactucina (chim. gen.)	357
Acetato d'ittrio	»	Lactucone (chim. gen.)	»
Ossalato	»	Lactucopierina (chim. gen.)	»
» » e di potassio	»	Lagonite (chim. min.) — Bombicci	»
Succinato d'ittrio	»	Lagime (chim. gen.)	»
Tartrato	344	Lampada di Deville (ch. anal. e tecn.) — Parone	358
Iuta (chim. tecn.)	»	Lampada di Davy. Vedi <i>Volume di complemento</i> .	»
Iva, ivaina (chim. gen.)	»	Lampade per l'illuminazione. Vedi <i>Volume di complemento</i> .	»
Moscatina	»	Lampadite (chim. min.) — Bombicci	»
Achilleina	»	Lamprofanite (chim. min.) — Id.	»
Achilletina	345	Lana (chim. gen.)	359
Ivaina	»	Lana (untume della) (chim. gen.)	»
Kallnite (chim. min.) — Bombicci	»	Isocolesterina	361
Kamala (chim. gen.)	»	Cloruro d'isocolesterina	»
Kammererite (chim. min.) — Id.	»	Benzoato	»
Kapnickite (chim. min.) — Id.	»	Acetato	»
Karakina (chim. gen.)	»	Lana (untume della) (chim. tecn.)	»
Karelinite (chim. min.) — Id.	346		

Estrazione della potassa dall'untume della lana	pag. 362
Lanarkite (chim. min.) — Bombicci	" "
Lancasterite (chim. min.) — Id.	" "
Langite (chim. min.) — Id.	363
Lantanite (chim. min.) — Id.	" "
Lantano (chim. gen.)	364
Lantano (combinazioni coi metalloidi) (chim. gen.)	" "
Cloruro di lantano	" "
Ossicloruro	" "
Cloruro doppio di lantano e di mercurio	" "
Fluoruro	365
Solfuro	" "
Carburo	" "
Lantano (ossidi del) (chim. gen.)	" "
Protossido di lantano	" "
Perossido	" "
Lantano (ricerca e determinazione del) (chim. anal.)	" "
Determinazione quantitativa del lantano	" "
Separazione del lantano dagli altri metalli	" "
Lantano (sali di) (chim. gen.)	" "
Solfato di lantano	366
" basico di lantano	" "
" lantano-potassico	" "
" lantano-ammonico	" "
" lantano-luteocobaltico	" "
Nitrato di lantano	" "
" basico di lantano	" "
" di lantano e magnesia	" "
" di lantano e zinco	" "
Fosfato di lantano	" "
Carbonato	" "
Iodato	" "
Bromato	" "
Acetato	" "
Ossalato	" "
Tartrato	" "
Citrato	" "
Benzoato	" "
Succinato	" "
Ippurato	" "
Lantanurico acido (chim. gen.)	" "
Lantanurati	" "
Lantopina (chim. gen.)	" "
Sali di lantopina	368
Lanuginico acido (chim. gen.)	" "
Lapatina (chim. gen.)	" "
Lapistazuli (chim. tecn.) — Vedi Oltramaro.	" "
Lapistazuli (chim. min.) — Bombicci	" "
Larderellite (chim. min.) — Id.	370
Larice (chim. agr.) — Selmi Ant.	" "
Larissinico acido (chim. gen.)	" "
Larissinati	371
Laserpitina (chim. gen.)	" "
Laserolo	" "
Laserpitina (chim. gen.)	" "
Lasilico acido. Vedi Salicilico acido.	" "
Lathyrus angustifolius (chim. gen.)	" "
Latta (chim. tecn.) — Parone	372
Detersione delle lastre di ferro	" "
Stagnatura	373
Lavoro del lattaio	375
Latta marezzata	" "
Latte (chim. gen.)	" "
Densità del latte	376
Globetti	" "
Reazione sulle carte probatorie	377
Azione coagulante degli acidi	" "
Azione dei sali	378

Azione del presame e di altri coagulanti organici	pag. 379
Proporzioni onde l'acqua è contenuta nel latte	380
Principii aromatici del latte	" "
Gas	" "
Materia butirracea	" "
Caseina	" "
Albumina	381
Lattoproteina	" "
Zucchero di latte	" "
Sali e ceneri del latte	382
D'onde avviene la coagulazione del latte per opera del presame	383
Influenza che hanno gli alimenti od altre cagioni sulla qualità del latte	" "
Latti di diversi animali	384
Latte di donna	" "
" di vacca	" "
" di capra	" "
" di pecora	" "
" di asina	" "
" di cavalla	" "
" di capra	" "
" di porca	" "
Analisi del latte	" "
Metodo di Chevallier ed Henry	" "
" di Becquerel e Vernois	385
" di Fremy	" "
" di Doyère	" "
" di Millon e Commaille	" "
Composizione del latte di donna. Tavola I.	387
" " Tavola II.	" "
" di vacca	388
" di cavalla	" "
" di capra	" "
" di pecora	389
" di porca	" "
" di asina	" "
" di cagna	" "
Quadro della composizione media del latte di diversi animali	390
Latte (assaggio del) (chim. tecn.)	" "
Falsificazioni diverse del latte	" "
Latto-densimetro	" "
Latto-butirrometro	391
Lattoscopio	392
Cremometro di Quévenne	393
Galattometro ottico di Vogel	" "
Lattometro di Seely	394
Assaggio del latte per mezzo di taluno dei suoi elementi	" "
Metodo di Doyère	" "
" di Daubrawa	" "
" di Galfard	" "
" per determinazione dello zucchero di latte	" "
Determinazione dello zucchero di latte col mezzo ottico	395
Assaggio chimico del latte	396
Metodo di Haidlen	" "
" di Wicke e di Otto	" "
" di Brunner	" "
" di Baumhauer	" "
Determinazione della sostanza butirracea col metodo di Brunner	397
Ricerca nel latte delle materie clorogenee introdotte per falsificazione	" "
Materie feculenti	" "
Emulsioni di mandorle, e dei semi di lino, di canepa e di papaveri	" "

Albumi d'ovo	pag. 397	Acido tiolattico	pag. 410
Istiocolle e gelatina	"	Lattammide	"
Cervello di montone	"	Benzoillattammide	"
Carbonati alcalini	"	Lattammietano	"
Latte (conservazione del) (<i>chim. tecn.</i>)	"	Etillattammide	"
Metodo di Appert	"	Acido etilidenelattammico	411
di Mabru	398	nitrosoetilidenelattammico	"
di Martin de Lignac	"	latturammico	"
di Grimewade	"	fenillattico	412
di Williamson	"	fenilbromolattico	"
di Wanklyn	"	nitrofenilclorolattico	"
di Hirschberg	"	dilattico od acido lattico anidro	"
Latte (industrie del). V. <i>Volume di complemento</i>	"	Etere dilattico	413
Latte artificiale (<i>chim. tecn.</i>)	399	Acido tiolattico	"
Ricetta di Liebig	"	Lattide	"
Altra ricetta	"	Acido trilattico	414
Ricetta di Pierquin	"	Lattone	"
di Dubrunfaut	"	Acido etilenelattico od acido paralattico inat- tivo	415
Lattica fermentazione (<i>chim. gen.</i>)	"	Etilenelattati	"
Fermento lattico	"	Acido dietilenelattammidico	"
Lattico (<i>chim. gen.</i>)	400	etileneelattammico	"
Lattico acido (<i>chim. gen.</i>) — Guarreschi	401	Acido sarcolattico od acido paralattico attivo	416
Acido etilidenelattico od acido lattico comune	402	Sarcolattati	"
Sua preparazione	403	Acido idracrilico	417
Proprietà e reazioni	404	Idracrilati	418
Lattati	405	Etere idracrilico	"
Lattato di ammonio	"	Costituzione dell'acido idracrilico	419
di alluminio	"	Lattico acido e Lattati (<i>farm.</i>)	"
di bario	406	Latto proteina (<i>chim. gen.</i>)	"
di calcio	"	Lattoso, Lattina, Zucchero di latte (<i>chim. gen.</i>)	420
di stronzio	"	Lattosa acetica	421
di magnesio	"	Combinazioni del lattoso	"
di potassio	"	Combinazione colla potassa	"
di sodio	"	colla soda	"
di rame	"	colla barita	"
di cobalto	"	colla calce	"
di nichel	"	coll'ossido di piombo	422
di piombo	"	Lattocaramelle	"
di mercurio	"	Acido galattico ed acido pettolattico	"
di zinco	"	Nitrolattoso	"
di cadmio	407	Derivati azotati del lattoso	"
di ferro	"	Lattuca virosa (<i>farm.</i>)	"
di cromo	"	Laudanina (<i>chim. gen.</i>)	"
di stagno	"	Sali di laudanina	423
di urano	"	Laudano (<i>farm.</i>)	"
Etere etillattico	"	Laudano liquido	"
isopropillattico	"	per fermentazione o di Rousseau	424
Acido etillattico	"	oppio	"
metillattico	"	Laudanosina (<i>chim. gen.</i>)	"
Lattato dietilico	"	Sali di laudanosina	"
Lattato diisopropilico	408	Laumonite (<i>chim. min.</i>) — Bombicci	"
Acido acetolattico	"	Laurene (<i>chim. gen.</i>) — U. Schiff	425
Acetolattato d'etile	"	Laurica aldeide (<i>chim. gen.</i>) — Id.	"
di bario	"	Laurico acido (<i>chim. gen.</i>) — Id.	"
di rame	"	Fusibilità di alcuni acidi grassi quando sono mescolati coll'acido laurico	426
di zinco	"	Laurati	427
Acido butirrolattico	"	Etere laurico	"
Acido benzolattico	"	Laurilaminina. V. <i>Laurilica serie</i>	"
Benzolattati	"	Laurilene (<i>chim. gen.</i>) — U. Schiff	428
Etere benzolattico	"	Laurilica serie (<i>chim. gen.</i>) — Id.	"
Ammide benzolattica	"	Laurile	"
Acido lattosuccinico	"	Cloruro di laurile	"
Lattosuccinato dietilico	"	Laurilammia	"
Dilattosuccinato dietilico	"	Alcole laurilico	"
Acido monoclorolattico	409	Laurina (<i>chim. gen.</i>) — Id.	"
triclorolattico	"	Laurinaria digitata (<i>chim. gen.</i>)	429
bromolattico	"	Laurinico acido. V. <i>Laurico acido</i>	"
iodolattico	"	Laurite (<i>chim. miner.</i>) — Bombicci	"
Cloruro di lattile	"		
Acido nitrolattico	410		

Lauro ceraso (chim. gen.)	pag. 429
Lauro ceraso (acqua di). V. vol. I, pag. 213.	
Laurol. V. Laurene.	
Laurone (chim. gen.) — U. Schiff	
Laurostearico acido. V. Laurico acido.	
Laurostearina (chim. gen.) — Id.	430
Laurostearone. V. Laurone.	
Lauro-xilico acido (chim. gen.) — Id.	431
Laurus nobilis od alloro (chim. gen.)	
Stearolaurina	
Feosina	
Acido lauretico	
Lavanda (essenza di) (chim. gen.)	
Lavativi o Clisteri. V. vol. IV, pag. 514.	
Lazulite (chim. miner.) — Bombicci	432
Leadhillite (chim. miner.) — Id.	
Lecanorico acido (chim. gen.)	
Lecanorali	433
Costituzione dell'acido lecanorico	
Acido dibromolecanorico	
Acido tetrabromolecanorico	
Lecitina (chim. gen.) — Guareschi	434
Cerebrola	435
Acido cerebrico	
Cerebrina	
Acido oleofosforico	
Leditannico acido (chim. gen.)	
Ledixantina (chim. gen.)	436
Ledum palustre od imbrentina (chim. gen.)	
Essenza del ledum palustre	
Leedsite (chim. min.) — Bombicci	
Leghe (chim. gen.)	
Condizioni per la formazione delle leghe	
Densità delle leghe	437
Fusibilità	
Vaporabilità	
Cristallizzazione	
Azione dell'elettrico sulle leghe	438
Calore specifico	
Leghe con composti contenenti un metal- loido	
Reazioni cogli acidi	
Ossidabilità	
Legni gialli (chim. gen.)	
Legno (chim. gen.)	439
Composizione chimica	
Densità dei legni diversi	440
Quantità di carbonio che contengono	
Analisi del legno	
Analisi quantitativa del tessuto legnoso	
Quantità d'acqua nei diversi legni	441
Proporzioni relative dell'idrogeno e del car- bonio nei diversi legni	
Composizione media dei legni diversi	442
Generi dei legni diversi	
Legno morto: imputridimento	443
Distillazione secca del legno	444
Prodotti di tale distillazione	445
Proporzioni di carbone fornite dal legno nel- l'incarbonimento, a norma della tempera- tura	
Valore calorifico dei legni	446
Legno (conservazione del) (chim. tecn.)	447
Agenti che alterano il legno	
Umidità	
Funghi	448
Acqua marina	
Legno antico, iniettato di sali metallici; suo stato di conservazione	449
Metodo di conservazione del legno di Breant	

Metodo di conserv. del legno di Bethell	pag. 450
" " di Léger e Fleury	451
" " di Boucherie	452
" " di Payen	454
" " di Melsens	456
" " di Rottier	
" " di Leuchs	
" " di Champy	
" " di McKyan	457
" " di Burnett	
" " di Legros	
" " di Paya	
" " di Laboulay	458
" " di Eichthal	
" " di Müller	
" " di Beer	
Esaurimento dei legni dal sugo	
Legno (iniezioni colorate nel) (chim. tecn.). Vedi il Volume di complemento.	
Legno (modo di tingere il) (chim. tecn.)	459
Rosso	
Viola	
Azzurro	
Verde	
Giallo	
Scarlatto	
Bruno	
Grigio	
Nero	
Rosa	
Legno plastico (chim. tecn.)	
Legno reso incombustibile (chim. tecn.). Vedi il Volume di complemento.	
Legumina o caseina vegetale (chim. gen.)	460
Legumine di origini diverse	462
Legumina delle mandorle dolci ed amare, del lupino giallo e del lupino azzurro	
Legumina dei piselli, dei fagioli, delle vecchie e delle lenticchie	
Legumina della segala	463
Paracaseina	
Lehrbachite (chim. min.) — Bombicci	
Lehuntite (chim. min.) — Id.	
Lemna (chim. gen.)	
Lenticchia (chim. gen.)	
Lentisco (prodotti utili del) (chim. tecn.)	464
Leonhardite (chim. min.) — Id.	
Lepargilico acido (chim. gen.)	
Lepidina (chim. gen.) — Guareschi	465
Sali di lepidina	
Lepammina	
Sali di leepammina	
Ioduro di metillepidilammonio	
" d'amillepidilammonio	
Pelammina	
Iridol na	
Lepidolite (chim. min.) — Bombicci	
Lepidomellano (chim. min.) — Id.	466
Leucanilina (chim. gen.)	
Sali di leucanilina	467
Trifenil-leucanilina	
Leucanilina ottometilica	
Leucanilina (chim. tecn.)	
Leuchtenbergite (chim. min.) — Id.	
Leucina (chim. gen.) — U. Schiff	468
Sali di leucina	471
Leucina (pseudo-) (chim. gen.) — Id.	472
Tioterina	
Leucinico acido (chim. gen.) — Id.	
Leucinato — Id.	473

Leucinimide (chim. gen.) — U. Schiff	pag. 473	Liquidambar liquido	pag. 491
Leucite (chim. min.) — Bombicci	474	" molle o bianco	"
Leucociti o globetti bianchi (chim. fisiol.)	"	Liquidi (chim. gen. e fis.). V. il <i>Volume di comple-</i>	
Leucollila (chim. gen.)	"	<i>mento.</i>	
Leucolina (chim. gen.) — Guareschi	475	Liquirizia (chim. gen.)	"
Sali di leucolina	"	Liquirizia (sugo di) (chim. tecn.)	"
Costituzione della leucolina	"	Liquori, liquorista (chim. tecn.). V. il <i>Volume di</i>	
Leucomico acido (chim. gen.)	476	<i>complemento.</i>	
Leuconati	"	Litantrace (chim. gen.)	492
Leucopetrite (chim. min.) — Bombicci	"	Litantrace agglutinante	"
Leucorceina (chim. gen.)	"	" scaglioso	493
Levigazione (chim. gen.)	"	" molle	"
Levulina (chim. gen.)	"	" compatto	"
Levulosano (chim. gen.)	"	Ceneri dei litantraci	494
Levuloso (chim. gen.)	"	Determinazione del potere calorifico dei li-	
Combinazione del levuloso colla calce	477	<i>tantraci.</i>	
Levyna (chim. min.) — Id.	"	Litantrace (chim. tecn.). Vedi il <i>Volume di comple-</i>	
Liatris odoratissima (chim. gen.)	478	<i>mento.</i>	
Libethenite (chim. min.) — Id.	"	Litina (chim. gen.). Vedi <i>Litio</i> (combinazioni col-	
Lichene islandico (chim. gen.)	"	<i>l'ossigeno).</i>	
Lichene d'Islanda (farm.)	"	Litio (chim. gen.)	495
Gelatina di lichene	"	Litio (combinazioni coi metalloidi) (chim. gen.)	496
Saccaruro	"	Cloruro di litio	"
Pasta	"	Idrati di cloruro di litio	497
Licheni (chim. gen.)	"	Cloruro di litio ■ di platino	"
Lichenina (chim. gen.)	479	Bromuro di litio	"
Sostanza che accompagna la lichenina	"	Ioduro	"
Lichenstearico acido (chim. gen.)	480	Fluoruro	"
Lichenstearati	"	Fluoridrato di fluoruro di litio	"
Licina (chim. gen.)	"	Solfuro di litio	"
Sali di licina	"	Litio (combinazioni coll'ossigeno) (chim. gen.)	"
Licopodio (chim. gen.)	481	Ossido anidro	"
Licopodio (falsificazioni del) (chim. anal.)	"	Idrato o litina	"
Liebigite (chim. min.) — Id.	482	Litio (determinazione qualitativa e quantitativa)	
Lienina (chim. gen.)	"	(chim. anal.)	499
Lievito di birra (chim. gen.)	"	Separazione del litio dagli altri metalli	"
Lievito di birra incorruttibile	"	Litio (leghe del) (chim. gen.)	500
Lievito di birra (chim. tecn.). V. vol. III, pag. 199		Litio (sali di) (chim. gen.)	"
e seg.		Solfato di litina	"
Lignite (chim. gen.)	483	" e di potassa	"
Ligniti litantraciche	"	" e di ammoniaca	501
" nere	"	Nitrato di litina	"
" legnose	"	Carbonato	"
Ceneri delle ligniti	"	Clorato	"
Lignite (chim. tecn.). Vedi il <i>Volume di comple-</i>		Perclorato	"
<i>mento.</i>		Bromato	"
Lignoina (chim. gen.)	484	Iodato	"
Lignone o Xilite (chim. gen.)	"	Periodato	"
Lignoso (chim. gen.)	"	Fosfato	"
Glicolignoso	"	Borato	"
Ligustrum vulgare (chim. gen.)	"	Cromato	"
Ligustrina	"	Bicromato	"
Limettico acido (chim. gen.)	"	Acetato	502
Limettato d'argento	485	Litosellico acido (chim. gen.) — Guareschi	"
Limoni (chim. gen.). V. vol. IV, pag. 95.		Acido pirolitosellico	"
Limouina (chim. gen.)	"	Litofellati	"
Linfà (chim. gen.)	"	Litografia (chim. tecn.). V. il <i>Volume di comple-</i>	
Linfà dell'uomo	"	<i>mento.</i>	
" dell'asino	486	Litomarca (chim. min.). Vedi <i>Smectite</i> .	
" del cavallo	"	Lobarico acido (chim. gen.)	"
Linimenti (farm.)	"	Loewcite (chim. min.) — Bombicci	"
Linimento ammoniacale	487	Loewigite (chim. min.) — Id.	"
Linina (chim. gen.)	"	Lofina (chim. gen.) — Guareschi	503
Lino (olio di) (chim. gen.)	"	Sali di lofina	"
Analisi dei semi di lino	489	Azione del cloruro d'etile sulla lofina	"
Linotannico acido (chim. gen.)	490	Loganite (chim. min.) — Bombicci	"
Lipico acido (chim. gen.)	"	Lokaina (chim. gen.)	504
Liquazione (chim. gen.)	"	Lokaetina	"
Fenomeno di Rudberg	"	Azione degli acidi nitrico e solforico concen-	
Liquidambar (chim. gen.)	491	<i>trati sul lokao e sulla lokaina ammoniacale</i>	"

Lokao (<i>chim. gen.</i>)	pag. 505
Lokao cinese	"
Lokao francese	"
Lokao (<i>chim. tecn.</i>)	506
Lokao naturale	507
" ed agenti riduttori	"
" ammoniacale ed acqua distillata	"
Lokaina ammoniacale ed iposolfito di soda	"
Loppe (<i>chim. metall.</i>) — Parone	"
Estrazione del ferro dalle loppe	509
Mattoni di loppe	"
Lozioni (<i>farm.</i>)	510
Lucido da scarpe (<i>chim. tecn.</i>)	"
Lucido in pasta	"
Altra ricetta	"
Lucido liquido	"
Altra ricetta	511
Lucido doppio	"
" di Jacquaud	"
Lucidi inglesi	"
Lucido con glicerina	"
Vernice cinese	512
Composizioni per rendere impermeabili le scarpe	"
Lumache (<i>chim. gen.</i>)	"
Lumacina o limarina (<i>chim. gen.</i>)	"
Lupino (<i>chim. agron.</i>) — Selmi Ant.	"
Luppolina (<i>chim. gen.</i>)	513
Luppolite	"
Luppolo (<i>chim. gen.</i>)	514
Luppolo (<i>chim. agron.</i>) — Id.	515
Luppolo (<i>farm.</i>)	516
Luppolo (conservazione ed estratto del) (<i>chim. tecn.</i>)	"
Luppolo (essenza di) (<i>chim. gen.</i>)	"
Luteina (<i>chim. gen.</i>)	"
Luteolina (<i>chim. gen.</i>)	"
Luti (<i>chim. gen.</i>)	517
Applicazione dei luti; lutatura	"
Luto d'argilla	518
" di calce e borace	519
" di borace ed argilla	"
" di cerussa	"
" di farina comune, di lino, di mandorle	"
" di calce e chiaro d'ovo	"
" di gesso	"
" di cera gialla	"
Lutidina (<i>chim. gen.</i>)	520
Sali di lutidina	"
Etilelutidina	"
β Lutidina	"
Sali di β lutidina	"
Etile β lutidina	521
Metile β lutidina	"
Macerazione (<i>chim. e farm.</i>)	"
Macis (<i>chim. gen.</i>)	"
Madera artificiale (<i>liquor.</i>)	522
Maggiorana (essenza di) (<i>chim. gen.</i>)	"
Magistero (<i>farm.</i>)	"
Magistero di antimonio	"
" di bismuto	"
" di calce	"
" di piombo	"
" di solfo	"
Magnesio (<i>chim. gen.</i>)	"
Preparazione in grande	523
Magnesio (<i>chim. tecn.</i>)	525
Magnesio (combinazioni coll'ossigeno) (<i>chim. gen.</i>)	"
Periclase artificiale	"
Idrato di magnesio	"

Idrati diversi	pag. 526
Magnesio (combinazioni coi metalloid) (<i>chim. gen.</i>)	"
Cloruro di magnesio	"
" idrato	"
Ossicloruro di magnesio	527
Cloruro di magnesio ■ di potassio	"
" e di sodio	"
" e di ammonio	"
" e di calcio	"
" e d'iodio	"
" ed ossicloruro di fosforo	"
Bromuro di magnesio	"
Idrato di bromuro di magnesio	"
Bromuro di magnesio e potassio	"
Ioduro di magnesio	528
Fluoruro di magnesio. V. vol. VI, pag. 494.	"
Fluoruro magnesico-sodico	"
Fluoborato di magnesio. V. vol. VI, pag. 527.	"
Fluosilicato di magnesio. Vedi vol. VI, pagina 531.	"
Solfuro di magnesio	"
Solfidrato di magnesio	"
Seleniuro	"
Azoturo	"
Fosfuro	"
Arseniuro	"
Siliciuro	529
Magnesio (leghe del) (<i>chim. gen.</i>)	"
Col potassio e sodio	"
Coll'alluminio	"
Col mercurio	530
Col tallio	"
Con altri metalli	"
Magnesio (ricerca e determinazione del) (<i>chim. anal.</i>)	"
Reazioni dei sali di magnesio	"
Determinazione quantitativa del magnesio	531
" in istato di magnesio	"
" " di carbonato	"
" " di solfato	"
" " di pirofosfato	"
" coll'ossido di mercurio	532
Separazione della magnesia dalla barita e dalla calce	"
" " dall'allumina	"
" " dagli alcali	"
Magnesio (sali di) (<i>chim. gen.</i>)	533
Solfato di magnesio	"
" acido di magnesio	534
" basico	"
Solfati doppi del solfato di magnesio	535
Solfato magnesico-potassico	"
" " sodico	"
" " ammonico	"
" " ferroso	"
" " potassico-ferroso	"
" " potassico-calcico	"
" " alluminico	"
Iposolfato magnesico	"
Solfito magnesico	"
" " ammonico	536
" " potassico	"
Iposolfito magnesico	"
" " potassico	"
" " ammonico	"
Seleniato di magnesia	"
Selenito	"
Nitrato	"
" " e di ammoniaca	"
" " e di calce	"

Nitrato di magnesio	pag. 536	Magnesia di Henry od inglese	pag. 548
Clorato	•	Idrato di magnesio	•
Perclorato	537	Magnesia gelatinosa	•
Ipoclorito	•	Latte di magnesio	•
Bromato	•	Iidrocarbonato di magnesio	•
Ipbromito	•	Bicarbonato di magnesio o magnesio liquida	
Iodato	•	di Dinneford	549
Periodato	•	Solfato di magnesio	•
Fosfati	•	Solfiti di magnesio. Vedi <i>Solfiti</i> .	
Fosfato trimagnesico	•	Citrato di magnesio	•
• dimagnesico	•	• bimetallico	•
• acido di magnesio	•	Polvere purgativa di magnesio	•
• magnesico-ammonico	538	Limonata secca col citrato di magnesio	•
• sodico	•	Magnesia effervescente	550
• potassico	•	Citrato di magnesio granulare	•
• ammonico-monomagnesico	•	Magnesiocerrite (chim. miner.) — <i>Bombicci</i>	•
Pirofosfato di magnesio	•	Magnesite (chim. miner.) — <i>Id.</i>	•
Metafosfato	539	Giobertite	•
• dimagnesico	•	Sepiolite o schiuma di mara	551
• esamagnesico	•	Magnetite (chim. miner.) — <i>Id.</i>	•
• magnesico-ammonico	•	Malalina (chim. gen.)	552
Fosfito di magnesio	•	Mais (chim. gen.). Vedi <i>Formetone</i> .	
• e di ammonio	•	Malachite (chim. miner.) — <i>Id.</i>	•
Iposolfito di magnesio	•	Malaga artificiale (liquor)	•
Carbonato	•	Infusione di mallo di noci	553
Tricarbonato tetramagnesico	540	Spirito di catrame	•
Dicarbonato trimagnesico	•	Maleico acido (chim. gen.) — <i>Guaracchi</i>	•
Carbonato acido di magnesio	•	Maleati	•
• di magnesio e di potassa	•	Acido cloromaleico	554
• e di soda	541	Cloromaleati	555
• e di ammoniaca	•	Cloruro di cloromaleica	•
• e di calce	•	Etere cloromaleico	•
Antimoniato di magnesio. Vedi vol. II, pa-		Acidi bromomaleici	•
gina 316.		Acido monobromomaleico	556
Arseniato di magnesio. Vedi vol. II, pag. 523.		Monobromomaleati	•
Borati di magnesio. Vedi vol. III, pag. 288.		Acido metabromomaleico	•
Silicati di magnesio	•	Metabromomaleati	•
Magnesio (solfosali di) (chim. gen.)	•	Acido parabromomaleico	•
Solfocarbonato di magnesio	•	Parabromomaleati	•
Solfotellurato	542	Acido isomonobromomaleico	•
Solfoarseniato di magnesio	•	• bibromomaleico	•
• e di ammonio	•	Bibromomaleati	•
Magnesio (usi dei composti di) (chim. tecn.)	•	Anidride maleica	•
Carbonato di magnesio	•	• cloromaleica	•
Acido carbonico estratto dal carbonato di		• monobromomaleica	557
magnesio	•	• isomonobromomaleica	•
Cementi magnesiaci	•	Acido ossimaleico	•
Mattoni refrattari di magnesio	•	Ossimaleati	•
Crogioli	•	Acido isomaleico	•
Dolomie	543	Isomaleati	•
Solfato di magnesio della dolomia	•	Malico acido (chim. gen.) — <i>Id.</i>	•
Magnesia caustica della dolomia	•	Acido malico attivo	558
Kieserite	544	• inattivo	559
Acido solforico dalla kieserite	•	Costituzione chimica dall'acido malico	560
Solfati alcalini della kieserite	•	Malati	•
Carbonati alcalini ottenuti mediante la ma-		• di ammonio	561
gnesia e solfati alcalino-magnesiaci	545	• di argento	•
Solfato di magnesio dal solfato di calce e		• di potassio	•
dall'idrocarbonato di magnesio	•	• di sodio	•
Schisti magnesiaci per solfati di magnesio	•	• di tallio	•
Solfato di magnesio dalle acque minerali e		• di calcio	•
marine	•	• di bario	562
Magnesia disciolta per doppia decomposizione	546	• di stronzio	•
• estratta dal cloruro	•	• di magnesio	•
• come materiale idraulico	•	• di manganese	•
Magnesio (usi in tossicologia) (chim. toss.)	•	• di ferro	•
Modificazioni all'apparecchio di Marsh, usando		• d'ittrio	•
il magnesio	547	• di mercurio	•
Magnesio e suoi composti (farm.)	•	• di piombo	•
Magnesia caustica	•	• di rame	•

Malati di zinco	pag. 563
» di stagno	»
» di urano	»
Acido malammico	»
» fenilmalammico	»
Fenilmalammati	»
Malammide	»
Difenilmalammide	»
Fenilmalammide o malanile	564
Acido bromomalico	»
Bromomalati	»
Acido acetilmalico	»
Etere	»
Acido isomalico	»
Isomalati	»
Acido piroisomalico	565
Piroisomalati	»
Acido idromalico	»
Malonico acido (chim. gen.) — Guaracchi	»
Malonati	566
Etere etilmalonico	»
Acido nitrosomalonico	»
Nitrosomalonati	567
Acido ammidomalonico	»
Acido etilmalonico	»
Etilmalonati	»
Acido ossimalonico	»
Ossimalonati	»
Malonilurea	568
Cianomalonilurea	»
Acido cianuromalico	»
Malonilbiuret	»
Malte (chim. tecn.) — Parone	»
Presa delle malte aeree	»
Preparazione delle malte	569
Acqua da usare per la preparazione delle malte	»
Sabbie da preferire per le malte	»
Generalità sulla fabbricazione delle malte	570
Fabbricazione meccanica delle malte	571
Molini a ruote di Saint-Léger per tale fabbricazione	»
Apparecchio di Bernard e tinozze di Roger	»
Apparecchi ad elica di Greveltinger	572
Malte comuni	»
» idrauliche	573
» cementizie	»
» di cemento e sabbia	574
» bastarde	575
» di calce e sabbia, oppure di calce mescolata con argilla e borra	»
Calcestruzzi	576
Calcestruzzo comune	»
» di roccio	»
» di pozzolana	»
Azione distruttiva dell'acqua saba sulle malte delle costruzioni idrauliche	»
Come si ottengono le migliori malte per le costruzioni marine	577
Malte antiche (chim. gen.)	»
Malte del Tempio di Larnaca	»
» della grande piramide in Egitto	»
» di un antico castello romano	»
Maltina (chim. gen.). Vedi vol. v, pag. 470.	
Malto (chim. gen.). Vedi vol. III, pag. 174.	
Maltoso (chim. gen.)	578
Malvasia di Madera artificiale (liquor.)	»
Manganati (chim. gen.)	»
Manganato di potassa	579
» di soda	»

Manganato di barita	pag. 579
» di stronziana	580
» di calce	»
» di manganese	»
» d'argento	»
Manganati (per-) (chim. gen.)	»
Permanganato di potassa	»
» e manganato di potassa	582
» di soda	»
» di ammoniaca	»
» di barita	»
» di stronziana	»
» di calce	»
» di magnesia	»
» di litina	»
» di manganese	»
» di rame	»
» di piombo	583
» di argento	»
Manganese (chim. gen.)	»
Manganese (combinazioni coi metalloidi) (chim. gen.)	584
Cloruro manganoso o protocloruro di manganese	»
Ossicloruro di manganese	586
Cloruro manganoso ammonico	»
» e cianuro di mercurio	»
» manganico	»
Tetracloruro di manganese	»
Eptacloruro di manganese	»
Bromuro manganoso	»
Tetrabromuro di manganese	»
Ioduro manganoso	»
» manganico	»
Fluoruri di manganese. Vedi vol. v, p. 495.	
Cianuri di manganese. Vedi vol. III, p. 425.	
Solfuro manganoso	587
» potassico	588
Ossisolfuro di manganese	»
Persolfuro	»
Seleniuro	»
Fosfuro	»
Arseniuro	»
Carburo	589
Siliciuro	»
Manganese (combinazioni coll'ossigeno) (chim. gen.)	»
Sotto-ossido	»
Ossido manganoso	»
Idrato	590
Ossido manganoso-manganico	»
» manganico	»
Idrato	591
Perossido di manganese	»
Idrati del perossido di manganese	»
Acido manganico	592
» permanganico	»
Manganese (composti di) (farm.)	593
Perossido di manganese	»
Solfato	»
Carbonato	»
Cloruro	»
Ioduro	»
Permanganato di potassa	»
Acqua ozonizzata	594
Manganese (determinazione del valore commerciale dei minerali di) (chim. anal.)	»
Ricerca delle materie estranee per cui si fa consumo inutile d'acido	»

Processo di Thomson, perfezionato da Fresenius e Will, per conoscere la quantità di ossigeno utile contenuto in un ossido di manganese	pag. 595	Carbonato manganoso	pag. 609
Metodo volumetrico di Mohr	596	Sottocarbonato	610
• coll'ioduro di potassio	597	Fosfato monomanganoso	»
• col mezzo del ferro	598	• dimanganoso	»
Manganese (leghe del) (<i>chim. gen.</i>)	599	• trimanganoso	»
Lega coll'alluminio	»	• ammonico-manganoso	»
• col mercurio	»	Pirofosfato manganoso	»
• col ferro	»	• ammonico-manganoso	»
• col rame	»	Metafosfato manganoso	»
• col cromo	»	Fosfito	»
• collo stagno	»	Iposofito	611
• col cobalto, niccolo ed oro	»	Arsenato	»
Manganese (metallurgia del) (<i>chim. metall.</i>)	»	Arsenito	»
Ghisa di manganese	600	Borato	»
Manganese (ricerca e determinazione del) (<i>chim. anal.</i>)	601	Silicati di manganese	»
Reazioni per via secca	»	Acetato	»
• dei sali manganosi	602	Solfato manganico	»
• • manganici	»	• manganico-potassico od allume di manganese	»
• dei fosfati manganici	603	• manganico-ammonico	612
• dei manganati	»	Fosfati manganici	»
• dei permanganati	»	Acetato di perossido di manganese	»
Determinazione quantitativa del manganese	»	Manganiti	»
Dosamento nello stato di ossido manganoso-manganico	»	Manganito di potassio	»
• volumetrico dell'ossido manganoso	604	• di calce	»
• del manganese in alcuni casi speciali	»	• di manganese	»
• nel ferro e nei minerali di esso	»	Manganese (usi ed applicazioni dei composti di) (<i>chim. tecn.</i>)	613
• nei terreni e nelle piante	605	Ossidi di manganese per l'estrazione del cloro	»
Separazione del manganese dagli altri metalli	»	Cloruro di manganese pel gas illuminante, per la intura, ecc	»
• dagli alcali	»	Residui di manganese nella preparazione del cloro; loro utilizzazione	»
• dalle terre alcaline	»	Manganato di calce ed usi	614
• dall'allumina	606	Permanganati di potassa e di soda; preparazione ed usi	»
• dalla glucina	»	• di calce; usi per estrarne l'ossigeno	615
• del niccolo	»	Manganite (<i>chim. miner.</i>) — Bombicci	»
• dal cobalto	»	Mangostina (<i>chim. gen.</i>)	»
• dal rame	»	Manioc amaro (sugo del) (<i>chim. gen.</i>)	616
• dallo zinco	»	Manioc (<i>farm.</i>)	»
• dal cerio, dal lantano e dal didimio	607	Manna (<i>chim. gen.</i>)	»
• dall'ittrio, torio e zirconio	»	Composizione della manna	»
• dal ferro e dal cromo	»	Manna di Calabria	»
Manganese (sali di) (<i>chim. gen.</i>)	»	• di Briançon	617
Preparazione dei sali manganosi, puri	»	• d'Australia	»
Solfato manganoso	»	• del Sinai	»
• • potassico	608	• del Kurdistan	»
• • sodico	»	• althania	»
• • ammonico	»	• cedrina	»
• • alluminico	»	• cistina o labdanifera	»
Solfato manganoso ferroso-ammonico	»	Manna d'althagi	»
• • potassico	»	• liquida o tereniabin o tringibin	»
• • zincico	»	• della quercia	»
Iposolfato manganoso	»	• dell'astragalo	»
Solfito	»	• di salice	»
Iposolfito manganoso	609	• atraphaxis	»
Selenito	»	Manna (<i>farm.</i>)	618
Tellurato	»	Manna (falsificazione della) (<i>chim. anal.</i>)	»
Tellurito	»	Manna celeste (<i>chim. gen.</i>)	»
Cromato	»	Mannite (<i>chim. gen.</i>) — Guarechi	»
Nitrato	»	Eteri della mannite	620
Nitrito	»	Mannite essacetica	»
Clorato	»	• essabenzolica	621
Perclorato	»	• essastearica	»
Bromato	»	• essanidrica (nitromannite)	»
Iodato	»	• formica	»
		• dicloridrica	»
		Mannite dibromidrica	622

Acido disolfomannitico	pag. 622
Disolfomannitati	»
Acido trisolfomannitico	»
Trisolfomannitati	»
Acido mannitartrico	»
Mannitartrati	»
Combinazioni della mannite con ossidi me- tallici	»
» » col cloruro di sodio	»
Mannitana	»
» diacetica	623
» dibutirrica	»
» tetrabutirrica	»
» dipalmitica	»
» dialeica	»
» tetrastearica	»
» succinica	»
» monocitrica	»
» dibenzoica	»
» dicloridrica	»
Etile-mannitana	»
Dimannite monoacetica	»
Mannide	»
Potere rotatorio dei composti mannitici	»
Acido mannitico	624
Mannitati	»
Mannite (<i>farm.</i>) — Guareschi	»
Mannite per fermentazione (<i>chim. gen.</i>) — Id.	»
Maraschino (<i>liquor.</i>) — Id.	»
Ricette più usuali	625
Spirito di lamponi	»
» di mandorle d'albicocco	»
» di fiori d'arancio	»
Marcassita (<i>chim. miner.</i>) — Bombicci	»
Mare (acqua del) Vedi vol. I, pag. 239.	»
Marcellina (<i>chim. miner.</i>) — Id.	»
Marcyllite (<i>chim. miner.</i>) — Id.	»
Margarammide (<i>chim. gen.</i>)	»
Margarico acido (<i>chim. gen.</i>)	»
Acido margarico di Chevreul	626
» » di Bromeis	»
» » di Thompson e Wood	»
» » di Redtenbacher e Warren- trapp	»
» » di Anderson	»
Acido margarico di Poleck, di Lewy e di altri	»
» » artificiale o sintetico	»
Margarati	627
Eteri margarici	»
Margarina (<i>chim. gen.</i>)	»
Margarite (<i>chim. miner.</i>) — Id.	»
Margarone (<i>chim. gen.</i>)	628
Marialite (<i>chim. miner.</i>) — Id.	»
Marmatite (<i>chim. miner.</i>) — Id.	»
Marmi (<i>chim. gen.</i>)	»
Marmi (<i>chim. miner.</i>) — Id.	»
Classificazione dei marmi	629
Marmo bianco saccaroide	»
Bardiglio	630
Marmo giallo di Siena	»
» » antico	631
» bianco e giallo	»
» giallo tigrato (Corinzio)	»
» rosso antico	»
» » di Verona	»
» » di Spagna	»
» di Portasanta	»
» nero antico	»

Marmo grande antico	pag. 631
» Portoro (Portovenere)	»
» cipollino	»
» pavonazzetto	»
Brecce	»
Breccia universale	»
» arlecchina o traccagnina di Sicilia	»
» traccagnina di Verona	»
Brecciola di Trieste	»
Breccia violetta bianca	»
» bianca e rossa di Sicilia	»
» dei colli (in Sicilia)	632
» d'Aragona	»
» di Verona	»
» lidia o rosso brecciato	»
» corallina	»
» detta verde antica	»
Giallo brecciato	»
Mischi	»
Lumachelle	»
Lumachella opalina di Carinzia	»
» d'Astracan	»
» drappo mortuario	»
» di Palermo	»
» nera del Vicentino	»
» Broccatello di Spagna	»
» occhi di pavone	»
» stellaria	»
» di Verona	»
» di Liverguana	»
Alabastri	»
Paesina o marmo ruiniforme di Firenze	»
Marmi di Francia	»
Marmi artificiali (<i>chim. tecn.</i>) — Parone	633
Marmi artificiali di Roma e di Napoli	»
» » a base di carbonato calcareo	634
Marmo rosso e giallo	»
» azzurro e verde	»
» grigio e nero	»
Marmi artificiali a base di solfato di calce	»
Gesso allumato	»
Altri processi per dare al gesso la durezza ed inalterabilità del marmo	635
Cemento di Paros	636
Marmo in fogli	»
Marna (<i>chim. miner. ed agron.</i>) Vedi il Volume di complemento.	»
Marmitta ad autoclave (<i>chim. tecn.</i>) Vedi il Vo- lume di complemento.	»
Marrubina (<i>chim. gen.</i>)	»
Marsh (modificaz. all'apparecchio di) (<i>chim. tossic.</i>)	637
Martite (<i>chim. miner.</i>) — Bombicci	»
Marum (canfora del) (<i>chim. gen.</i>)	»
Mascagnina (<i>chim. miner.</i>) — Id.	»
Masopina (<i>chim. gen.</i>)	»
Massicot (<i>chim. miner.</i>) — Id.	638
Massoi (canfora ed essenza di) (<i>chim. gen.</i>)	»
Mastice (<i>chim. gen.</i>)	»
Mastici (<i>chim. tecn.</i>)	»
Mastici per unire pezzi di vetro, di maiolica, di porcellana, ecc.	»
Mastice diamante	»
Mastice col chiaro d'uovo	»
» di colla forte	639
» universale	»
» d'itticocolla o colla di pesce	»
» di guttaperca	»
» di lumache	»
» trasparente	»
» di glutine	»

Mastice di formaggio fresco	pag. 639	Pino di Calabria	pag. 658
" di Lampadius	" "	" d'Austria	" "
Mastici per unire le pietre.	640	" marittimo	" "
Mastice con olio di lino.	" "	" d'Aleppo	659
" resinoso	" "	" da pignoli.	" "
" di Ramson	" "	Pini a tre foglie in guaina	" "
" col sangue di bue	" "	Pino di Sabine	" "
" di Fiennes	" "	" di Coutter	" "
" di Dihl	" "	" resinoso della Virginia	660
Mastici per incamiciatura di cisterne	" "	" ruvido degli Stati Uniti	" "
Mastice di Vauban	" "	" della Florida	" "
" di Tunisi	641	" di Benthham	" "
Mastici idrofugi	" "	Pini a cinque foglie in guaina.	" "
Mastici per unire i pezzi metallici.	" "	Pino cembro	" "
Mastice di ferro	" "	" di Weimouth	661
" di grafite	" "	" di Lambert	" "
" di Pollack	" "	Araucariee	" "
" per la ghisa.	642	Araucaria imbricata	" "
" di Boettger	" "	" di Cunningham	662
" di Puscher	" "	" di Norfolk	" "
Mastici de' fontanieri	" "	Sequoia o Wellingtonia	" "
Mastice per vetrai	" "	Sequoia sempervirens	662
" comune	" "	Cupressinee	" "
" di Ruban	643	Criptomeria del Giappone	663
Mastici per bottiglie	" "	Cipresso pyramidale	" "
" per i denti.	" "	" dell'Atlante	" "
Mastice semplice.	" "	Thuia o biotus (albero della vita)	" "
" composto	" "	" occidentale	" "
" di Jannota	" "	" gigante	664
" metallico	" "	" d'Oriente	" "
Mastice che resiste alla benzina	" "	Ginepri	" "
Masticina (chim. gen.)	644	Ginepro comune	" "
Materie concianti (mecc. tecn.) — Arnauodon	" "	" da frutto comestibile	" "
Castagno d'India od ippocastanum	" "	" sabina	" "
Tigliacee	" "	" di Virginia	665
Eleocarpi	" "	" o cedro delle Bermude	" "
Leguminose	645	Podocarpee e taxinee	" "
Carrubio	" "	Taxinee	666
Acacie	" "	Tasso	" "
Urundey	646	Ginko	" "
Timbo	" "	Cicadee	" "
Curupai	" "	Scilla	667
Rosacee-amigdaloidi	" "	Foglie concianti	" "
" pomacee	" "	Terebintacee	668
Sorbi	" "	Sommacco vero	" "
Rubus o rovi	647	" di Virginia o del Canada	671
Spiree	" "	" della Cina od alato	" "
Mirtacee	" "	" liscio o della Carolina	" "
Melograno	" "	" copalino o copale	" "
Pomo d'India	" "	" vernice	" "
Eucalipti	" "	" aromatico	" "
Combretacee	649	" Tezera od africano	672
Litrariacee	" "	Scotano, cotino o rubione capecchio	" "
Cunoniacee	" "	Pistacchio	" "
Rizoforee	650	Lentisco	" "
Cornee	" "	Terebinto o scornabecco	673
Corniolo	651	Sommacco di Provenza	674
Sanguinello	" "	Pianta-inchiostro	" "
Conifere	" "	Mortella o Mortina	" "
Abietinee	652	Henné	675
Abete comune	" "	Legni concianti	" "
" del Canada o Tsuga	653	Legno di castagno	676
" rosso	" "	" di quebracho	" "
Larici	654	Radici concianti	677
Larice comune, Pino larice	" "	Scilla marittima	" "
Cedri	655	Statico coriaria ed altri statici	" "
Cedro del Libano	" "	Rhus oxyacanthoides	" "
Pini	656	Altre radici concianti	678
Pino comune	" "	Frutti concianti	" "
" laricio	657	Vallonea	" "

Dividivi	pag. 679	Mattoni refrattarii	pag. 701
Pi-pi	680	• di magnesia, di quarzo, ecc.	702
Bablah.	»	Mecloico acido (<i>chim. gen.</i>) — Guareschi	703
Acacia arabica	»	Meconidina (<i>chim. gen.</i>)	»
Mirobalani.	681	Sali di meconidina	»
Chebuli	»	Meconico acido (<i>chim. gen.</i>)	»
Bellerici	»	Meconati	704
Mirobalani citrini	»	Eteri etilmeconici	705
• emblici	682	Acido etilmeconico	»
Noci di marca.	»	• dietilmeconico	»
Melagrani	»	Ammidi dell'acido meconico	»
Areca catechù	»	Acido idromeconico	»
Galle	683	Idromeconati	»
Galla di quercia	»	Meconina (<i>chim. gen.</i>)	»
• a corona	»	Itrato di meconina	706
• marmorina	»	Cloromeconina	707
• d'Istria	»	Iodomeconina	»
• tonda	684	Bromomeconina	»
• del leccio	»	Nitromeconina	»
• delle foglie di quercia	»	Acido metilurumeconico	»
• grossa	»	Azione fisiologica della meconina	»
• del Mar Morto	»	Meconio (<i>chim. gen.</i>)	»
• dei frutti di quercia, gallone	»	Medjite (<i>chim. miner.</i>) — Bombicci	708
• cinese	»	Medullico acido (<i>chim. gen.</i>)	»
• d'India	685	Medullina (<i>chim. gen.</i>)	»
• di tamarisco	»	Magbasite (<i>chim. min.</i>) — Id.	»
• di mirobalano.	»	Megalipto (<i>chim. gen.</i>)	»
• di terebinto	»	Meina (<i>chim. gen.</i>)	»
Commercio delle galle	»	Mejonite (<i>chim. min.</i>) — Id.	»
Estratti concianti.	686	Mizzonite	»
Cacciù, catou, catechù	»	Melaconite (<i>chim. min.</i>) — Id.	»
Cacciù del frutto d'acacia d'Egitto o del So- negal	»	Melaina (<i>chim. gen.</i>)	709
Cacciù del legno d'acacia catechù	»	Melanelite (<i>chim. min.</i>) — Id.	»
Gambir o cacciù dalle foglie del nauclea.	687	Melanico acido (<i>chim. gen.</i>)	»
Terra del Giappone	»	Melanati	»
Gambir giallo di Singapore	»	Melanina (<i>chim. gen.</i>)	»
Kino o gommakino	»	Melanochina (<i>chim. gen.</i>)	»
• dell'India	»	Melanocroite (<i>chim. min.</i>) — Id.	»
• di butea frondosa	688	Melanolite (<i>chim. min.</i>) — Id.	710
• d'Australia o d'eucalipto	689	Melanteria (<i>chim. min.</i>) — Belleoghi	»
• d'America o delle Antille.	»	Bourboulite	»
• d'Africa o del Senegal.	»	Melanurenico acido (<i>chim. gen.</i>)	»
Maticina (<i>chim. gen.</i>)	»	Melassico acido (<i>chim. gen.</i>)	»
Matico (essenza di) (<i>chim. gen.</i>)	»	Melazzi (<i>chim. tecn.</i>). Vedi Zuccheri	»
Matlochte (<i>chim. min.</i>)	»	Melene (<i>chim. gen.</i>)	»
Mattoni (<i>chim. tecn.</i>)	690	Melene (solfo di) (<i>chim. gen.</i>)	711
Mattoni comuni	»	Melezitoso (<i>chim. gen.</i>)	»
Lavoro delle argille	»	Melicere (<i>chim. gen.</i>)	»
Asciugamento dei mattoni crudi	692	Melilotico acido (<i>chim. gen.</i>)	»
Macchine per mattoni	»	Anidride melilotica od idrocumarina	712
• di Carville.	»	Melilotati	»
• di Terrasson	693	Etere melilotico	713
• di Fougères	694	Acido bibromomelilotico	»
Fornace comune per cuocere i mattoni	695	Bibromomelilotati	»
• a tre piani	696	Acido binitromelilotico	»
• di Cassel	697	Binitromelilotati	»
• per cottura a strati alterni	»	Costituzione dell'acido melilotico	»
• chiusa	698	Melilotus officinalis (<i>chim. gen.</i>)	714
• per cuocere mattoni e calce insieme	»	Melina o Fitomelina (<i>chim. gen.</i>)	»
Cottura a mucchi.	»	Meletina	»
Mattoni olandesi	699	Melulmina.	»
• d'argilla secca	»	Mucimelina	715
• di ceneri di lignite	»	Melinofane (<i>chim. gen.</i>) — Bombicci	»
• invetriati	»	Melinose (<i>chim. min.</i>) — Id.	»
• vulcanici	»	Melissa (<i>chim. gen. e farm.</i>)	»
• leggieri	»	Melissa (<i>liquor.</i>)	»
Tegole	700	Acqua distillata	»
Mattoni vuoti e tubi d'argilla	»	Infusione	»
Macchina per fabbricare i mattoni vuoti.	701	Spirito di melissa	»
		Acqua di melissa dei Carmelitani	»

Acqua di melissa gialla	pag. 716
Melissa (essenza di) (<i>chim. gen.</i>)	» 716
Melissico acido (<i>chim. gen.</i>)	» »
Melissico alcole o melissina. V. <i>Miricico alcole.</i>	
Melitoso (<i>chim. gen.</i>)	» »
Mellico acido (<i>chim. gen.</i>)	» 717
Mellati	717
Eteri mellici	719
Acido etilemellico	» »
Mellato neutro d'etile	720
Cloruro mellico	» »
Mellico acido (ammidi del) (<i>chim. gen.</i>)	» »
Mellammide	» »
Mellimmide o parammide	» »
Acido parammidico	» »
» eucroico	» »
Eucrone	721
Eucroati	» »
Mellico acido (derivati del) (<i>chim. gen.</i>)	» »
Acido idromellico	» »
Idromellati	722
Acido prenitico o prenico	» »
Prenitati	» »
Acido mellofanico	723
» prenomalico	» »
Prenomellati	» »
Acido trimessico. Vedi <i>Mesitilene.</i>	
» idroisopiomellico	» »
Idroisopiomellati	» »
Etere idroisopiomellico	» »
Acido emimellico	» »
Emimellati	» »
Acido piromellico	724
Piromellati	» »
Etere piromellico	» »
Anidride piromellica	» »
Cloruro piromellico	» »
Acido idropiromellico	» »
» trimellico	725
Trimellati	» »
Acido tetraidromellico	» »
» essaidroftalici	» »
» bromomaloftalico	» »
Acido tartroftalico	» »
Tartroftalati	» »
Acido isoidromellico	726
Isoidromellati	» »
Eteri isoidromellici	» »
Mellitite (<i>chim. min.</i>) — Bombicci	727
Zurlite	» »
Mellite (<i>chim. min.</i>) — Bellenghi	» »
Melolontina (<i>chim. gen.</i>)	» »
Menastilammia (<i>chim. gen.</i>)	728
Mendozite (<i>chim. min.</i>) — Id.	» »
Meneghinite (<i>chim. min.</i>) — Bombicci	» »
Mengite (<i>chim. min.</i>) — Bellenghi	» »
Meniantina (<i>chim. gen.</i>)	» »
Meniantolo (<i>chim. gen.</i>)	729
Menilite (<i>chim. min.</i>) — Id.	» »
Menispermico acido (<i>chim. gen.</i>)	» »
Menispermia (<i>chim. gen.</i>)	» »
Paramenispermia	» »
Menta (<i>farm.</i>)	» »
Idrolato di menta	730
Alcolato	» »
Sciroppo	» »
Pastiglie	» »
Menta (essenza di) (<i>chim. gen.</i>)	» »
Essenza di menta solida	» »
Mentolo (<i>chim. gen.</i>)	» »

Mentene	pag. 730
Eteri del mentolo	731
Cloruro di mentile	» »
Bromuro	» »
Ioduro	» »
Acetato	» »
Butirrato	» »
Mercurialina (<i>chim. gen.</i>)	» »
Sali di mercurialina	» »
Mercurio (<i>chim. gen.</i>)	732
Mercurio (basi ammoniacali di) (<i>chim. gen.</i>)	735
Composti di mercurioso-ammonio	» »
Cloruro	» »
Bromuro	» »
Ioduro	» »
Nitrato	» »
Composti diammonio	736
Fluoruro	» »
Cloruro	» »
Bromuro	» »
Composti di dimercurioso-ammonio	» »
Solfato	» »
Composti di trimercurioso-diammonio	» »
Nitrato	» »
Composti di mercurammonio	» »
Cloruro	» »
» di cloromercurammonio	737
» di dicloromercurammonio	» »
» di mercurodiammonio	» »
Bromuro di mercurammonio	» »
» di bromomercurammonio	» »
Ioduro d'iodomercurammonio	» »
» di mercurodiammonio	» »
Nitrato di mercurammonio	» »
Solfato	» »
Ossido di dimercurammonio anidro	738
» idratato	» »
Solfato di mercurio-diammonio	» »
Cloruro di dimercurammonio idratato	» »
» doppio di dimercurammonio e di mercurio	739
Ioduro di dimercurammonio idratato	» »
» anidro	» »
Fluoruro di fluodimercurammonio	» »
Nitrato di dimercurammonio	» »
» basico di dimercurio ammoniacale	» »
Solfato di dimercurammonio	» »
» basico	740
Solfato e di mercurio	» »
Carbonato	» »
Bromato	» »
Iodato	» »
Fosfato	» »
Arseniato	» »
Acetato	» »
Ossalato	741
Nitrato di trimercurammonio	» »
Mercurio (combinazioni coi metalloidi) (<i>ch. gen.</i>)	» »
Cloruro mercurioso	» »
» ed ammoniaca	743
» e cloruro di solfo	» »
» stannoso	» »
» platinico	744
» ed ossido platinoso	» »
» ed anidride solforica	» »
Cloruro mercurico	» »
Cloridrato di cloruro mercurico	746
Cloromercurati	» »
» di potassio	» »
» di sodio	» »

Cloromercurati d'ammonio	pag. 746
" di bario	747
" di stronzio	"
" di calcio	"
" di magnesio	"
" di litio	"
" di glucinio	"
" d'itrio	"
" di cerio	"
" di ferro	"
" di manganese	"
" di rame	"
" di niccolo	"
" di cobalto	"
" di zinco	"
Bicloruro di mercurio e bicromato di potassa	"
" " di ammo-	748
nio.	"
niaca	"
Bicloruro di mercurio ed acetato basico di	"
rame	"
Ossicloruri di mercurio	"
Bromuro mercurioso	"
" mercurico	749
Bromomercurati	"
Bromidrato di bromuro mercurico.	"
Bromomercurato di potassio	"
" di sodio	"
" di ammonio	"
" di bario	"
" di stronzio	"
" di calcio	"
" di magnesio	"
" ferroso	"
" manganoso	"
" di zinco	"
Etere bromomercurico	"
Ossibromuri di mercurio	"
Ioduro mercurioso	750
" mercurico o biioduro	"
Iodidrato di biioduro di mercurio	752
Biioduro di mercurio ed iposolfito di soda	"
Iodemercurati	"
" di potassio	"
" di sodio	"
" d'ammonio	753
" di bario	"
" di stronzio	"
" di calcio	"
" di magnesio	"
" di cadmio	"
" di zinco	"
" ferroso	"
" rameoso	"
" d'argento	"
Ossiioduri di mercurio	"
Iodocloruri	"
Ioduro intermedio di mercurio.	754
Perioduro di mercurio	"
Essaioduro	"
Fluoruri	V. vol. VI, pag. 496.
Ossifluoruro	"
Cianuri	V. vol. IV, pag. 426.
Solfuri	"
Solfuro mercurioso	"
" mercurico	755
Combinazioni del solfuro mercurico	"
Ossisolfuri di mercurio	"
Solfobromuro	756

Solfocloruro di mercurio	pag. 756
" e rame	"
Solfosfluoruro	"
Solfioduro	"
Nitrato mercurico solforato.	"
Solfato	"
Cromato	"
Acetato	"
Seleniuro di mercurio	"
Solfoseleniuro	"
Tellururo	757
Azoturo	"
Fosfuro	"
Bromuro di mercurio-fosfonio	"
Cloruro	"
Arseniuro di mercurio	"
Arsenocloruri	"
Mercurio (combinazioni coll'ossigeno) (chim. gen.)	"
Ossido mercurioso	"
" mercurico	758
Mercurio (reazioni e determinazioni del) (chim. anal.)	759
Reazioni dei sali mercuriosi.	760
" mercurici.	"
" speciali del bicloruro, cianuro e biioduro di mercurio	761
Determinazione quantitativa del mercurio	"
Dosamento in istato metallico per via secca	"
" per via umida.	762
" in istato di protocloruro	"
" di solfuro mercurico	"
" d'ossido	"
" in una mescolanza di ossido mercurioso e di ossido mercurico	763
" volumetrico	"
Metodo di Hempel	"
" di Liebig	"
" di Scheerer	"
" di Personne	"
Separazione del mercurio dagli altri metalli	764
" dai metalli non precipitabili dall'idrogeno	"
" dal bismuto, cadmio, rame, argento e piombo	"
" dall'argento.	765
" dal piombo	"
" dall'argento e dal piombo in mescolanza	"
" dal cadmio	"
" dal rame	"
" dal bismuto	"
" dall'oro	"
" dall'oro, platino, stagno, antimonio ed arsenico	"
" dallo stagno, arsenico ed antimonio	"
Analisi del cinabro commerciale	"
" dei minerali solforati di mercurio.	766
" di un misto di cinabro, minio ed ossido mercurico	"
Mercurio (sali di) (chim. gen.)	"
Solfato mercurioso	"
" mercurico neutro	767
" acido	"
" trimercurico	"
" mercurioso-mercurico	"
" mercurico e biioduro di mercurio.	"
" mercurico potassico	"
" ammonico	"
Iposolfato mercurioso	"

Iposolfato mercurico	pag. 768	Anidro-selenito mercurico	pag. 773
Solfato mercurioso	"	Selenito mercurico basico	774
" mercurico	"	Tellurato mercurioso	"
" bimercurico	"	" con nitrato mercurioso	"
" mercurico acido	"	" mercurico	"
" potassico	"	Tellurito mercurioso	"
" sodico	"	" mercurico	"
" ammonico	"	Arseniato mercurioso	"
" e bicloruro di mercurio	"	Metarseniato	"
" ramico	"	Arseniato con nitrato mercurioso	"
Iposolfato mercurioso	"	Piroarseniato mercurioso	"
" ramoso	769	Arseniato mercurico	"
" mercurico	"	Borati di mercurio	"
" potassico	"	Silicato mercurioso	"
" sodico	"	Acetato	"
" baritico	"	" mercurico	775
Tritonati di mercurio	"	" solforato	"
Tetrationati	"	Mercurio (solfosali di). V. il Volume di comple- mento.	"
Pentationati	"	Mercurio (usi ed applicazioni del) (chim. tecn.)	"
Nitrato mercurioso neutro	"	Purificazione del mercurio metallico	"
" ammonico	"	Amalgama	776
Nitrati basici solubili	"	Cinabro	"
Nitrato mercurioso basico con nitrato di piombo	770	Bicloruro di mercurio	"
" con arseniato mercurico	"	Calomelano	777
Nitrato mercurico neutro	"	Protosolfato di mercurio	"
" basico bimercurico	"	Mercurio (chim. metallurg.) — Parame	"
" trimercurico	"	Miniere diverse di mercurio	778
" ossamercurico	"	Loro produzione	"
" mercurioso mercurico	"	Minerali utili di mercurio	779
Nitrato mercurico con cianuro di mercurio	771	Saggi per conoscere la qualità del minerale	780
" e biioduro di mercurio	"	Trattamento metallurgico	781
" ioduro d'argento	"	Processo primitivo del Palatinato e del du- cato di Due Ponti	"
" fosforo di mercurio	"	Processo perfezionato del Landsberg	782
" solfuro	"	Trattamento dei minerali cinabrieri ad Al- maden	783
" fosfato mercurico	"	Trattamento del minerale mercurifero in Idria	784
" e nitrato d'argento	"	Mercurio e suoi composti (chim. tossic.)	785
" ed ossalato mercurioso	"	Quali i composti velenosi del mercurio	"
Nitrato mercurioso	"	Esperienze sulla diffusibilità del mercurio nel corpo degli animali	786
" trimercurico	"	Metodi diversi per distruggere le sostanze or- ganiche nella ricerca del mercurio	"
" mercurico con nitrato potassico	"	Reazioni mediante le quali si scopre il mercurio nel prodotto ottenuto dalla di- struzione delle sostanze organiche	787
Clorato mercurioso	"	Pila di Smithson	"
" mercurico	"	Apparecchio di Flandin e Danger	"
" basico	772	Processo di Tardieu e Roussin	788
Perclorato mercurioso	"	" di Fr. Selmi	"
" mercurico	"	Antidoti pel mercurio	"
Cromato mercurioso neutro	"	Mercurio e suoi composti (farm.)	"
" basico	"	Pillole di Plenck	"
" mercurico	"	Unguento mercuriale	789
Iodato mercurioso	"	Apparecchio per la pronta preparazione del medesimo	"
" mercurico	"	Ossido nero di mercurio	790
Periodato mercurioso	"	" mercurico, biossido	"
" mercurico	"	Solfuro mercurico, etiope minerale	"
Carbonato mercurioso	"	Solfato mercurico	"
" basico	"	Turbit minerale	791
" mercurico	"	Nitrato mercurioso	"
Fosfato mercurioso	"	Turbit nitroso	"
" con nitrato mercurioso	773	Nitrato mercurico	"
" mercurico	"	Mercurio solubile dell'Hahnemann	"
Pirofosfato mercurioso	"	Cloruro mercurioso, protocloruro, calomelano	"
" mercurico	"	Bicloruro di mercurio o sublimato corrosivo	792
Metafosfato mercurioso	"	Liquore di Van Swieten	793
" mercurico	"		
Seleniato mercurioso	"		
" mercurico	"		
" basico	"		
Selenito mercurioso	"		
Anidro selenito mercurioso	"		
Selenito mercurico	"		

Pillole maggiori di Hoffmann	pag. 793
• di Dupuytren.	»
Cloruromercurato d'ammonio o sale di Alem- broth	»
Pillole di sublimato corrosivo e glutine	»
Liquore del Gowland	794
Clorammiduro di mercurio	»
Pomata antipsorica dello Zeller	»
Protoioduro di mercurio	»
Composto di Boutigny	»
Bioduro di mercurio	»
Iodoidrargirato di potassio	»
Clorioduro di mercurio	»
Cianuro di mercurio	»
Ossicianuro	795
Cianoidrargirato d'ioduro di potassio	»
Acetato mercurioso o terra fogliata minerale	»
Tartrato mercurioso	»
Mercurio e suoi composti (falsificazioni del) (<i>chim.</i> <i>anal.</i>)	»
Mercurio metallico	»
Ossido di mercurio	»
Calomelano	»
Bicloruro di mercurio	796
Protoioduro	»
Bioduro	»
Unguento mercuriale	»
Mesaconico acido (<i>chim. gen.</i>)	»
Mesaconati	797
Etere mesaconico	»
Mesadibromopirotartrico acido (<i>chim. gen.</i>)	»
Mesamalico acido (<i>chim. gen.</i>)	798
Mesamonocloropirotartrico acido (<i>chim. gen.</i>)	»
Mesite o mesitene (<i>chim. gen.</i>)	»
Mesitile (<i>chim. gen.</i>) — Guaracchi	»
Ossido di mesitile	»
Etere misitico	»
Cloruro di misitile	»
Acido mesitiliposforoso	799
• mesitilfosforico	»
Mesitilene (<i>chim. gen.</i>) — Id.	»
Monocloromesitilene	»
Dicloromesitilene	800
Tricloromesitilene	»
Monobromomesitilene	»
Dibromomesitilene	»
Tribromomesitilene	»
Mononitromesitilene	»
Binitromesitilene	»
Trinitromesitilene	»
Nitrocloromesitilene	»
Dinitrocloromesitilene	»
Nitrobromomesitilene	»
Ammidomesitilene	»
Ammidonitromesitilene	801
Sali di questa base	»
Ammidodinitromesitilene	»
Diammidomesitilene	»
Sali del medesimo	»
Diammidonitromesitilene	»
Suoi sali	»
Acido mesitilensolforico	»
Mesitilensolfati	802
Acido bromomesitilensolforico	»
Bromomesitilensolfati	»
Acido ammidomesitilensolforico	»
Ammidomesitilensolfati	»
Cloruro mesitilensolforico	803
Solfidrato di mesitilene	»
Mesitilensolfammide	»

Acido mesitilenesolforoso	pag. 803
Mesitilenesolfati	»
Acido mesitilenico	»
Mesitilenati	804
Etere mesitilenico	»
Acido cloromesitilenico	»
Cloromesitilenati	»
Acido bromomesitilenico	»
Bromomesitilenati	»
Acido nitromesitilenico	»
Nitromesitilenati	»
Etere nitromesitilenico	»
Acido ammidomesitilenico	»
Ammidomesitilenati	»
Acido ossimesitilenico	»
Acido mesidico	805
Mesidati	»
Etere mesidico	»
Acido trimesico	»
Trimesati	»
Etere trimesico	806
Mesitilenchinone	»
Essaidromesitilene	»
Dimesitilmetano	»
Mesole (<i>chim. miner.</i>) — Bombicci	»
Mesossalico acido (<i>chim. gen.</i>)	»
Mesossalati	807
Etere mesossalico	808
Mesotipo (<i>chim. min.</i>) — Id.	»
Metabrushite (<i>chim. min.</i>)	809
Metacolorite (<i>chim. min.</i>) — Bellenghi	»
Metalli e metallodi (<i>chim. gen.</i>)	»
Classificazione dei corpi elementari fatta da Berzelius	810
Classificazione fatta da Dumas	»
Scala dei metalli e dei metallodi in ordine alla loro tendenza elettrolitica	811
Classificazione dei metalli fatta da Thenard	»
Metalli leggeri e metalli pesanti	»
Proprietà fisiche dei metallodi	»
Proprietà fisiche dei metalli: forma cristallina	812
Splendore, colore e odore dei metalli	»
Trasparenza dei metalli	»
Consistenza dei metalli e fusione	813
Volatilizzazione dei metalli	»
Sapore dei metalli	»
Densità dei metalli	»
Tavola dei pesi specifici dei metalli	»
Durezza dei metalli	814
Duttilità	»
Malleabilità	»
Laminatoio	»
Ordine nel quale si dispongono i metalli in ordine alla loro malleabilità, operando col laminatoio	815
Densità dei metalli sottoposti alla filiera	»
Fragilità dei metalli	»
Ordine in cui si dispongono i metalli rispetto alla loro riducibilità in polvere col mezzo della percussione	»
Tenacità dei metalli	»
Elasticità dei metalli	816
Conducibilità pel calorico	»
• per l'elettrico	»
Proprietà magnetiche dei metalli	»
Combinazioni dei metalli fra di essi	»
Azione dell'ossigeno sui metalli	817
Azione dell'ossigeno umido sui metalli	»
Ossigeno a vapori acidi sui metalli	»
Ossigeno e metalli col concorso di un alcali	»

Influenza della coesione sulla ossidibilità dei metalli	pag. 817	Apparecchi di lavatura	pag. 834
Azione dell'acqua sui metalli	818	Cribratura	835
Azione dei corpi ossigenanti sui metalli	819	Cribri continui a scossa	837
Ossidi metallici	819	Laverie propriamente dette	837
Aspetto degli ossidi metallici	819	Tavole dormienti	838
Cristallizzazione	819	" giranti	839
Solubilità	819	" a scosse	840
Colore, odore e sapore	819	Apparecchi diversi	841
Azione del calore, dell'elettrico o della luce sugli ossidi metallici	820	Casse o cassoni tedeschi	841
Ossigeno ed ossidi metallici	820	Macchine elettro-cernitrici	842
Azione dei metalli sugli ossidi metallici	820	Trattamento di riduzione dei minerali	842
Acqua ed ossidi metallici	820	Processi per via secca	843
Classificazione degli ossidi metallici	820	Calcinazione	843
Solfuri metallici	821	Arrostimento	844
Solfo e metalli	821	Riduzione	844
Acido solfidrico ed ossidi metallici	821	Fusione	845
Solfuri metallici al calore	821	" ossidante	845
Ossigeno e solfuri metallici	821	" riducente	845
Acqua e solfuri metallici	821	Processo per via umida	845
Ossidi e solfuri metallici	821	Metana. Vedi <i>Metile</i> (idruro di).	
Ossidi ed acidi ossigenati sui solfuri metallici	821	Metaxite (chim. miner.) — Bellenghi	
Leghe dei solfuri coi metalli	821	Metaxoite (chim. miner.) — Id.	
Solfuri metallici in azione fra di essi	821	Metenilici composti (chim. gen.) Guareschi	846
Cloruri metallici	822	Acido meteniltrisolforico	
Sapore, odore e consistenza dei cloruri metallici	822	Meteniltrisolfati	
Cloruri metallici al calore	822	Acido metenilclorosolforico	
Ossigeno e cloruri metallici	822	Cloruro metenilclorosolforico	
Cloruri metallici coll'acqua ed all'umido	822	Acido nitrometandisolforico	
Solubilità dei cloruri metallici	822	Acido bromometandisolforico	
Solfo e cloruri metallici	822	Ammidometenilammide	
Cloruri doppi	823	Acido metilmercaptandisolforico	847
Bromuri e ioduri metallici	823	Metilal. Vedi <i>Metilenici</i> composti.	
Calore sui bromuri e sugli ioduri metallici	823	Metilallile. Vedi <i>Butilene</i> e <i>Volume di complemento</i> .	
Solubilità dei bromuri e degli ioduri metallici	823	Metilamilacetone (chim. gen.) — Id.	
Acidi ossigenati sui cloruri, bromuri e ioduri metallici	824	Metilammia (chim. gen.) — Id.	
Fluoruri metallici	824	Sali di metilammia	849
Solubilità dei fluoruri metallici	824	Metilammia biiodurata	850
Tendenza dei fluoruri metallici alla combinazione	824	Dimetilammia	
Ioduri metallici	824	Sali di dimetilammia	851
Idrogeno sugli ossidi, solfuri e cloruri metallici	824	Trimetilammia	
Azoturi metallici	824	Allume di trimetilammia	
Fosfuri metallici	824	Bromuro di trimetilbrometilammonio	
Consistenza, colore, odore, ecc. dei fosfuri metallici	824	Tetrametilammonio	
Ossigeno e fosfuri metallici	825	Idrato di tetrametilammonio	852
Fosforo ed ossidi metallici	825	Metiltriethylammonio	
Carburi metallici	825	Trimetiletetilammonio	
Carbonio con ossidi, cloruri e solfuri metallici	825	Metilcaprone. Vedi <i>Volume di complemento</i> .	
Siliciuri e boruri metallici	825	Metilcrotonico acido (chim. gen.)	
Metallurgia (chim. miner.) — Parone	826	Metilcrotonati	
Definizione preliminare del minerale	826	Metilanilina (chim. gen.)	
Giacimenti metalliferi	827	Metilbenzilacetone (chim. gen.) — Id.	
Preparazione meccanica dei minerali	827	Acido tiglinico	
Operazioni preliminari	828	Metildiacetico acido (chim. gen.) — Id.	853
Apparecchi di frangimento e di triturazione	828	Metildiacetati	
Rompitoio a pestelli	830	Etere metildiacetico	854
Schiacciatoi a cilindri	830	Metildiacetammide	
Acciaccatoio americano	831	Metilditionico acido (chim. gen.)	
Stritolatore o disintegratore di Carr	832	Metile (chim. gen.) — Id.	
Macine verticali	832	Metile (composti organometallici) (ch. gen.) — Id.	
Apparecchi di classificazione	833	Magnesiodimetile	
Frullone o Trommel	833	Mercurmetile	
Classificatore degli schlam	834	Ioduro metilmercurico	
" a corrente d'aria	834	Cloruro di mercurmetile	
		Idrato	
		Suoi sali	
		Mercurdimetile	855
		Zincodimetile	
		Zincometile	
		Zincometileossimetile	856
		Piombo	

Piombotetrametile	pag. 857	Acetato di metilene	pag. 869
Cloruro di piombotrimetile	"	Metilal	"
Bromuro	"	Acido metilenedisolforico	"
Ioduro	"	Metilenidisolfati	870
Idrato	"	Acido ossimetansolforico	"
Ossido	"	Ossimetansolfati	"
Stannometile	"	Acido ossimetandisolforico	"
Ioduro di stannotrimetile	"	Acido clorosolfometilenico	"
Idrato	"	Clorosolfometilenati	"
Sali	858	Metilenitana (chim. gen.) — Guareschi	871
Ossido	"	Metilessile. Vedi Eptile (idrato di)	
Stannimetile	"	Metiletilacetone (chim. gen.) — Id.	"
Ioduro di stannimetile	"	Metilfenilacetone (chim. gen.) — Id.	"
Ossido	"	Metilnitrofenilacetone	"
Cloruro	"	Metilbromofenilacetone	"
Bromuro	"	Clorometilfenilacetone	"
Solfato	"	Alcole metilfenilico	"
Alluminio essametile	"	Acetato metilfenilico	"
Ioduro di alluminiometile	"	Metilici composti (chim. gen.) — Id.	"
" di tungstentetrametile	"	Metilico alcole (chim. gen.) — Id.	872
Metile (composti solforati) (chim. gen.) — Guareschi	859	Mercaptano metilico	875
Bromuro di dimetilsolfina	"	Metilmercaptano bromurato	876
Ossido	"	Metilmercaptano tetraclorurato	"
Nitrato	"	Acido metilmercaptantrisolforico	"
Ioduro di trimetilsolfina	"	Metilmercaptantrisolfati	"
Idrato	"	Acido metilmercaptandisolforico	"
Cloroplatinato	"	Metilmercaptandisolfati	877
Ioduro di dimetiletilsolfina	"	Acido metilidrossiltrisolforico	"
" di metildietilsolfina	"	Metilidrossiltrisolfati	"
Bromuro di trimetilsolfina	"	Silicometilmercaptano triclorurato	"
Bisolfuro di metile	860	Solfuro di metile	"
Trisolfuro di metile	"	" biclorurato	"
Metile (idrato di) (chim. gen.) — Id.	"	Solfuro di metile tetraclorurato	"
Nitrometana	862	" perclorurato	"
Acido metilsolforico	"	Solfuro metiletilico	"
Metilsolforati	"	Ossido di metile	"
Cloruro metilsolforico	863	" biclorurato	878
Acido metilsolforoso	"	" tetraclorurato	"
Metilsolfiti	"	" perclorurato	"
Acido metilselenico	"	Ossido metiletilico	"
Acido metiltellurico	"	" metilalilico	"
Iodocloroformio	"	" metilpropilico	"
Bromoiodoformio	"	Cloruro di metile	"
Trinitrometana	"	Bromuro	879
Tricianometana	864	Ioduro	"
Tetraclorometana	"	Fluoruro	"
Tetrabromometane	865	Nitrato	"
Tetraiodometane	866	Nitrito	"
Triclorobromometane	"	Borati	880
Tribromoclorometana	"	Arsenato	"
Diclorodibromometana	"	Arsenito	"
Diclorodinitrometana	"	Acido metilfosforoso	"
Tetranitrometana	"	" metilfosforico	"
Trinitrobromometana	"	" solfometilico	"
Acido triclorometane-solforico	"	Solfometilati	"
Cloruro triclorometansolforico	867	Solfato dimetilico	"
Bromuro triclorometilsolforico	"	Etere ammidosolfometilico	"
Acido triclorometilsolforoso	"	Solfito di metile	"
Triclorometilsolfati	"	Solfato metiletilico	"
Metile (seleniuro di) (chim. gen.) — Id.	"	Ortosilicato metilico	"
Metile (tellururo di) (chim. gen.) — Id.	"	Disilicato essametilico	881
Ossido di tellurmetile	"	Metiliresina (chim. gen.)	"
Bromuro	"	Metilurammia (chim. gen.) — Id.	"
Ioduro	868	Suoi sali	"
Ioduro di tellurtrimetile	"	Metilurea. Vedi Urea.	
Idrato	"	Metintricarbonico acido. V. Metenilici composti.	
Metilenici composti (chim. gen.) — Id.	"	Mezereon (semi di) (chim. gen.)	"
Cloruro di metilene	"	Michinulina (chim. gen.)	882
Bromuro	"	Micomelico acido (chim. gen.)	"
Ioduro	869	Micoso (chim. gen.)	"

Micosterina ■ Micorafina (chim. gen.)	pag. 882	Ottomolibdato di soda	pag. 897
Microzimi (chim. gen.)	883	Molibdato doppio di soda ■ di potassa	»
Midollo (chim. gen.)	»	Molibdato neutro di ammoniaca	»
Miele (chim. gen.)	»	» comune	»
Mielina (chim. gen.)	»	Trimolibdato biammonico	»
Forme mieliche	»	Molibdato ammonico sodico	898
Mielina (chim. min.) — Gambari	884	» » alluminico	»
Mieliti (farm.)	»	» » ferrico	»
Mielito semplice	»	» » cromatico	»
Miele rosato	»	» » manganico	»
Ossimieliti	885	Molibdato di litina	»
Mieloidina ■ mieloidico acido (chim. gen.)	»	» di rubidio	»
Acido nevrilico	»	» di tallio	»
Millerite (chim. min.) — Id.	»	» neutro di bario	»
Millingtonia (cortecia della) (chim. gen.)	»	» acido	»
Miloschino (chim. min.) — Id.	»	Molibdato di stronzio	»
Mimetese (chim. min.) — Id.	»	» di calcio	»
Minac-Tankawan ■ Tinkawan (chim. gen.)	886	» neutro di magnesia	»
Minio. V. Piombo (combinazioni coll'ossigeno).	»	Polimolibdati di magnesia	899
Minio (chim. min.)	»	Molibdato di magnesia ■ potassa	»
Miosina (chim. gen.)	»	» » ed ammoniaca	»
Mirabilite. V. Thenardite	»	Sottomolibdato di magnesia e di ammoniaca	»
Miricico alcole (chim. gen.)	887	Cromomolibdato magnesico-potassico	»
Miricina (chim. gen.)	»	Molibdato di allumina	»
Miristica (chim. gen.)	»	» di glucinio	»
Miristica anidride (chim. gen.)	»	» di cerio	»
Anidride benzo-miristica	»	» ferroso	»
Miristicene (chim. gen.)	888	» ferrico	»
Miristicolo	»	» di manganese	»
Miristico acido (chim. gen.)	»	» di cromo	»
Miristati	889	» ramico	»
Etere miristico	890	» cuprico-ammonico	900
Miristico alcole (chim. gen.)	»	» di niccolo	»
Miristile (idruro di) (chim. gen.)	»	» di cobalto	»
Miristina (chim. gen.)	»	» di zinco	»
Miristone (chim. gen.)	891	» di piombo	»
Mironico acido (chim. gen.)	»	Cromomolibdati di piombo	»
Mironati	»	Molibdati di molibdeno	»
Mirossilico acido (chim. gen.)	893	Molibdato di mercurio	»
Mirossilo (chim. gen.)	»	» neutro di argento	»
Mirosina (chim. gen.)	»	» acido	»
Mirossocarpina (chim. gen.)	»	» argentoso	901
Mirra (chim. gen.)	»	» di argento-diammina	»
Mirrina (chim. gen.)	894	Molibdati (fosfo-) (chim. gen.)	»
Mirrolo (chim. gen.)	»	Acido fosfo-decamolibdico	»
Mirto (chim. gen.)	»	Fosfomolibdati gialli	»
Misenite (chim. min.) — Id.	»	Fosfomolibdato giallo di ammoniaca	»
Misorina (chim. min.) — Id.	895	» » di argento	902
Mispichel (chim. min.) — Id.	»	Acido difosfopentamolibdico	»
Misture (farm.)	»	Difosfopentamolibdato di potassio	»
Modumite. V. Skuterutite	»	» di sodio	»
Mohsina. V. Leucopirite	»	» di argento	»
Mohsite. V. Ilmenite	»	Difosfopentamolibdati con nitrati	»
Molibdati (chim. gen.)	»	Costituzione dei fosfomolibdati	»
Molibdato neutro di potassa	»	Analisi dei fosfomolibdati	903
» acido di potassa	»	Molibdenite (chim. min.) — Gambari	»
Trimolibdato di potassa	896	Molibdeno (chim. gen.)	»
Polimolibdati	»	Molibdeno (combinazioni coi metalloidi) (chim. gen.)	905
Tetramolibdati	»	Cloruro molibdoso	»
Molibdato potassico-alluminico	»	Cloromolibdeno	»
» » -cromico	»	Ossido di cloromolibdeno	»
» » -ferrico	»	Bromuro	»
» » -manganico	»	Ioduro	906
» neutro di soda	»	Cloruro	»
» acido di soda	897	Combinazioni dei composti aloidi del cloromo- libdeno coi cloruri, bromuri ■ ioduri	»
Eptamolibdato trisodico	»	Sesquicloruro di molibdeno	»
Trimolibdato di soda	»	Tetracloruro	»
Molibdati doppii di soda e dei sesquiossidi metallici	»	Pentacloruro	»
Quadrimolibdato di soda	»	Cloromolibdato di ammonio	907

Tetracloruro di molibdeno e pentacloruro di fosforo	pag. 907
Ossicloruro di molibdeno	"
Bromuro molibdosio	908
Bromomolibdeno	"
Idrato di bromomolibdeno	"
Cloruro	"
Bromuro	"
Fluoruro	"
Cianuro	"
Solfato	"
Nitrato di bromomolibdeno	"
Cromato	"
Fosfato	"
Molibdato	"
Ossalato	"
Tribromuro di molibdeno	"
Tetrabromuro	909
Ossibromuro	"
Ioduri	"
Fluoruri	"
Bisolfuro	"
Trisolfuro	"
Persolfuro	910
Seleniuri	"
Fosfuri	"
Azoturi	"
Molibdeno (composti ossigenati del) (chim. gen.)	"
Protossido di molibdeno	911
Sesquiossido	"
" anidro	"
Biossido	"
Idrato di biossido di molibdeno	912
Sali molibdici	"
Ossidi intermedi di molibdeno	"
Acido molibdico, Anidride molibdica	913
Acido molibdico solubile	914
Acidi polimolibdici	"
Molibdeno (determinazione qualitativa e quantitativa) (chim. gen.)	915
Reazioni per via secca	"
" dei composti molibdesi	"
" dei composti molibdici	916
" dei molibdati	"
Dosamento del molibdeno	"
" per calcinazione	"
" in istato di solfuro	"
" con rame ed acido cloridrico	917
Separazione del molibdeno dal fosforo e dai metalli	"
" dai metalli alcalini	"
" dagli ossidi terrosi	"
" dai metalli pesanti	"
" dallo stagno	"
" dal ferro	918
" dall'arsenico	"
" dall'antimonio	"
" dal tungsteno	"
Peso atomico del molibdeno	"
Molibdeno (leghe del) (chim. gen.)	"
Lega col rame	"
" col ferro	"
" col platino	"
" coll'argento	"
" coll'alluminio	"
Molibdeno (solfosali di) (chim. gen.)	"
Solfomolibdato di potassio	919
" con nitrato	"
" di sodio	"
" di ammonio	"
Solfossimolibdato	920

Solfomolibdato di bario	pag. 920
" di stronzio	"
" di calcio	"
" di magnesio	"
" ceroso	"
" ferroso	"
" ferrico	"
" di manganese	"
" di cromo	"
" di niccolo	"
" di cobalto	"
" di rame	"
" di cadmio	"
" di zinco	"
" di stagno	"
" di piombo	"
" di mercurio	"
" di argento	"
" di oro	"
" di platino	"
" di urano	"
Persolfomolibdati	"
Persolfomolibdato di potassio	921
" di sodio	"
" di litio	"
" di ammonio	"
" di bario	"
" di stronzio	"
" di calcio	"
" di magnesio	"
" di ferro	"
" di rame	"
" di stagno	"
" mercurioso	"
" di argento	"
" di oro	"
Molibdico acido (combin. cogli acidi) (chim. gen.)	"
Borato permolibdico	922
Nitrato	"
Solfato	"
Fosfato	"
Tartrato	"
Monarda (essenza di) (chim. gen.)	"
Monesia (chim. gen.)	"
Monesina	"
Monesia (farm.)	"
Monete. Vedi il Volume di complemento.	"
Monofane (chim. min.)	"
Monossilico acido (chim. gen.)	923
Monotropa (chim. gen.)	"
Monradite (chim. min.) — Gambhari	"
Mordenti (chim. tecn.)	"
Morenosite (chim. min.) — Id.	925
Morfetina (chim. gen.)	"
Morfina (chim. gen.)	926
Determinazione della morfina nell'oppio	928
Sali di morfina	929
Solfati	"
Solfomorfido	"
Nitrato di morfina	"
Cromato	"
Clorato	"
Perclorato	"
Carbonato	"
Fosfato	930
Cloridrato	"
Cloromercurato	"
Cloroplatinato	"
Clorozincato	"
Bromidrato	"

Brommercurato di morfina	pag. 930	Dicroismo delle soluzioni del legno giallo pag. 942
Iodidrato	»	Morintannico acido (<i>chim. gen.</i>) 943
Perioduro	»	Morintannali 944
Iodomercurati	»	Morintannato di pionibo »
Fluoridrato	»	Azione della potassa caustica sull'acido morin-
Cianoplatinato	»	tannico »
Solfocianidrato	»	Morintannico acido (derivati dal) (<i>chim. gen.</i>) »
Ferrocianidrato	»	Macromina »
Ferricianidrato	»	Acido acetile-morintannico 945
Acetato	931	Acido rufinorico »
Aspartato	»	Moro e Gelso. Vedi il Volume di complemento.
Butirrato	»	Moromantile (<i>chim. min.</i>) — Gambani »
Benzoato	»	Mosandrite (<i>chim. min.</i>) — Id. »
Cianurato	»	Moscato (apparecchio del) (<i>chim. gen.</i>) 946
Chinato	»	Moscatina (<i>chim. gen.</i>) »
Croconato	»	Moscato di Lunello e di Frontignano artificiali
Formiato	»	(<i>chim. tecn.</i>) »
Gallotannato	»	Mucico acido (<i>chim. gen.</i>) »
Ippurato	»	Mucati 947
Lattato	»	Eteri mucichi 948
Malato	»	Mucato di metile »
Meconato	»	» di etile 949
Mellitato	»	Acido etilmucico »
Mucato	»	Etilmucati »
Ossalato	»	Tetracetilmucato di etile »
Pectato	»	Acido amil-mucico »
Picrato	»	Ammide mucica e mucanamide »
Pirotartrato	»	Mucanilide 950
Rodizonato	»	Mucotoluide »
Tartrati	»	Mucico (para-) acido (<i>chim. gen.</i>) »
Urato	932	Paramucati »
Valerato	»	Mucilagine (<i>farm.</i>) »
Morfina (alcaloidi derivanti dalla) (<i>chim. gen.</i>) »		Mucina (<i>chim. gen.</i>) »
Apomorfina	»	Muco (<i>chim. gen.</i>) 952
Morfine polimeriche	933	Muco della bocca »
Composto colorato derivante dalla apomor-		» delle narici »
fina	934	» del tubo digestivo »
Prodotti colorati dalla morfina coll'acido ni-		» della vescicola del fiele »
trico e col nitrato d'argento »		» dell'orina »
Nuova base derivata dalla morfina coll'ossido		Mucobromico acido (<i>chim. gen.</i>) 953
di rame ammoniacale »		Mucoclorico acido (<i>chim. gen.</i>) »
Morfina (etile e metile) (<i>chim. gen.</i>) »		Muconico acido (dall'acido mucico) (<i>chim. gen.</i>) »
Iodidrato di etilmorfina »		Muconati 954
Morfina (iodo-) (<i>chim. gen.</i>) 935		Etere muconico »
Morfina (ossi-) (<i>chim. gen.</i>) »		Acido muconico e bromo »
Iodrato di ossimorfina »		» muconico monobromato »
Morfina (reazioni della) (<i>chim. gen.</i>) »		» adipico tribromato »
Morfina (ricerca negli avvelenamenti della) (<i>chim.</i>		» adipico tetrabromato »
<i>toxic.</i>) 939		» dibromoadipico »
Morfina (<i>farm.</i>) »		» ossimuconico »
Solfato di morfina »		» dicloromuconico »
Cloridrato »		Muconico acido (dall'acido mucobromico) (<i>ch. gen.</i>) »
Iodidrato »		Muconico acido (di Limpricht) (<i>chim. gen.</i>) 955
Acetato 940		Muconati »
Sciloppo di cloridrato di morfina »		Muconico (dicloro-) acido (<i>chim. gen.</i>) »
» di solfato »		Dicloromuconati »
» di acetato »		Etere dicloromuconico 956
Morindina (<i>chim. gen.</i>) »		Muconile (dicloro-) (<i>chim. gen.</i>) »
Morindone (<i>chim. gen.</i>) 941		Mudesoso acido (<i>chim. gen.</i>) »
Moringico acido (<i>chim. gen.</i>) »		Muffe (<i>chim. gen.</i>) »
Morino (<i>chim. gen.</i>) »		Esperienze di Raulin sugli elementi minerali
Combinazioni del morino 942		occorrenti alla vegetazione delle muffe »
Combinazione potassica »		Esperienze di Jodine ed Hallier sull'assorbi-
» sodica »		mento dell'azoto che fanno le muffe »
» baritica »		Esperienze di Duval 957
» calcica »		Esperienze di Fr. Selmi sullo sviluppo d'idro-
» zincica »		geno nascente dalle muffe »
Ammoniaca e morino »		Esperienze di Deherain da cui risulta che
Morino bromato »		l'azoto è assorbito dalle sostanze vegetali
Isomorino »		che svolgono idrogeno 958

Altri fenomeni della vita delle muffe	pag. 959
Mughetto (<i>chim. gen.</i>). Vedi <i>Convallaria</i> .	
Mullerina (<i>chim. min.</i>) — Gambari	960
Mullicile. Vedi <i>Vivianite</i> .	
Mungista rubia (<i>chim. gen.</i>)	"
Valore tintorio della mungista	"
Mungistina (<i>chim. gen.</i>)	"
Mungistina (<i>chim. tecn.</i>)	962
Murchisonite (<i>chim. min.</i>) Vedi <i>Ortose</i> .	
Muressana (<i>chim. gen.</i>) — Id.	"
Muresside (<i>chim. gen.</i>) — Guareschi	"
Acido purpurico	"
Purpurati	963
Tetrametilmuresside	964
Muresside (<i>chim. tecn.</i>)	"
Preparazione del guano	"
Carmino di porpora	"
Applicazioni in tintura	965
Modo di riconoscere il rosso di muresside	"
Muresside (iso-) (<i>chim. tecn.</i>). Vedi vol. IV, pag. 82.	
Muressoina (<i>chim. gen.</i>)	966
Tetrametilallossantina	"
Muriacite (<i>chim. min.</i>). Vedi <i>Anidrite</i> .	
Murrajina (<i>chim. gen.</i>)	"
Murrajatina	"
Muscarina (<i>chim. gen.</i>)	967
Muschio (<i>chim. gen.</i>)	"
Muschio tonchino	"
" cabardino	"
" della Cina	"
" di Assam	"
" del Bengala	"
Muschio (<i>farm.</i>)	968
Pillole di muschio	"
Polvere di tonchino	"
Tintura di muschio	"

Muschio (<i>profum.</i>)	pag. 968
Tintura semplice di muschio	969
" composta	"
" di ambra grigia	"
Estratto di ambra	"
Sapone muschiato	"
Muschio (falsificazioni del) (<i>chim. tecn.</i>)	"
Muschio artificiale (<i>chim. e farm.</i>)	970
Muscoli (<i>chim. gen.</i>)	"
Fibrilla muscolare	971
Sarcoprismi o Sarcoelementi	"
Dischi di Bowmann	"
Sarcolemma	"
Noccioli	"
Plasma muscolare	"
Sostanza intrafibrillare	972
Granulazioni intrafibrillari	"
Tessuti accessori dei muscoli	"
Tessuto adiposo dei muscoli	"
Fenomeni nel muscolo morto	"
D'onde la rigidità cadaverica	973
Siero muscolare	"
Analisi del siero muscolare	"
Quantità d'acqua contenuta nei muscoli	975
Composizione delle ceneri ottenute da 100	
parti di muscoli	"
Gas dei muscoli	976
Liquido muscolare degli animali	"
Calore prodotto dal lavoro muscolare	977
Rapporti tra la quantità di forza meccanica	
esercitata dai muscoli e la proporzione di	
materia ossidata	979
Muscovite (<i>chim. miner.</i>). Vedi <i>Micho</i> .	
Musenina (<i>chim. gen.</i>)	"
Mussonite (<i>chim. miner.</i>). Vedi <i>Parisite</i> .	
Myrica cerifera (<i>chim. gen.</i>)	"

